



TOGETHER
for a sustainable future

OCCASION

This publication has been made available to the public on the occasion of the 50th anniversary of the United Nations Industrial Development Organisation.



TOGETHER
for a sustainable future

DISCLAIMER

This document has been produced without formal United Nations editing. The designations employed and the presentation of the material in this document do not imply the expression of any opinion whatsoever on the part of the Secretariat of the United Nations Industrial Development Organization (UNIDO) concerning the legal status of any country, territory, city or area or of its authorities, or concerning the delimitation of its frontiers or boundaries, or its economic system or degree of development. Designations such as “developed”, “industrialized” and “developing” are intended for statistical convenience and do not necessarily express a judgment about the stage reached by a particular country or area in the development process. Mention of firm names or commercial products does not constitute an endorsement by UNIDO.

FAIR USE POLICY

Any part of this publication may be quoted and referenced for educational and research purposes without additional permission from UNIDO. However, those who make use of quoting and referencing this publication are requested to follow the Fair Use Policy of giving due credit to UNIDO.

CONTACT

Please contact publications@unido.org for further information concerning UNIDO publications.

For more information about UNIDO, please visit us at www.unido.org

20205 (1 of 5)

127
Touss
2000/0000

ONUDI - DP/TUN/86/010

DOCUMENT TECHNIQUE

GLUCOSERIE

1

SIDRA
BP 202
F - 60202 COMPIEGNE Cedex
Tél: 33 44 83 26 06 Fax: 33 44 83 29 26

DECEMBRE 1992

AVERTISSEMENT

Nous voudrions d'abord attirer l'attention sur les faits suivants:

- dans cette étude de faisabilité, si la société SIDRA s'était limitée aux termes de références du contrat, à savoir l'étude du transfert de la technologie développée au CBS, le rapport présenté se serait révélé négatif. La société SIDRA a donc été au delà de son contrat, en essayant de proposer des solutions plus réalistes et des améliorations du procédé, pour présenter un rapport constructif.

L'examen du marché tunisien seul conditionnant la dimension de l'unité de production au niveau de 6 à 7000 tonnes par an, c'est à dire 20 tonnes/jour de sirop de glucose, comme demandé dans les termes de références, et l'examen de la technologie développée par le CBS, produisant un sirop aux normes tunisiennes qui ne sont pas acceptées par les industriels utilisateurs, ne semblent pas permettre une conclusion positive.

Lors de notre première visite au CBS, le sirop qui avait été développé ne correspondait pas à celui qui est utilisé par les industriels et il a fallu, dès cette époque, reprendre tout le développement des réactions enzymatiques.

- la société SIDRA a apporté son savoir-faire sur un certain nombre d'opérations unitaires pour aider le CBS à améliorer la technologie.

- elle a même été jusqu'à contribuer à la réécriture du brevet que le CBS vient de déposer en Tunisie, et à participer très récemment à un Comité Scientifique pour présenter le projet de rapport final, ce qui n'était pas prévu dans le contrat.

1 - Etude de marché

Les termes de références du contrat ne mentionnent aucune étude en dehors de celle du marché local. Comme écrit ci-dessus, si l'on considère le marché tunisien seul, aucun projet de préparation de sirop de glucose ne serait rentable.

L'approche prise pour envisager le marché du Mahgreb est une approche comparative, car les habitudes alimentaires des algériens et des marocains sont tout à fait similaires à celles des tunisiens en ce qui concerne les produits de confiserie et de pâtisserie. Ceci est confirmé par le recoupement concernant le tonnage de sirop de glucose utilisé en Afrique du Nord obtenu en interrogeant les industriels tunisiens sur ce marché.

Cependant, si la quantité globale de sirop consommée apparaît correcte, la structure de ce marché n'est pas connue. C'est pourquoi nous recommandons qu'elle soit rapidement étudiée.

2 - Taille de l'unité et coût de l'investissement

Dans les termes de références, il n'est pas fait appel à une comparaison possible entre les paramètres de la technologie du CBS avec ceux des unités de production actuellement existantes.

Il est difficile d'effectuer une telle comparaison pour deux raisons:

- premièrement, ce genre de production est considérée comme stratégique par les producteurs comme ROQUETTE, AMYLUM et FERRUZI;

- deuxièmement, toutes ces unités utilisent comme matière première de l'amidon pur; la protéine de blé ou de maïs a été séparée au préalable, ce qui permet de mieux la valoriser. Cependant, ce genre de procédé demande un investissement bien plus important.

C'est pourquoi toutes ces unités présentent une taille bien supérieure à celle qui est proposée pour le CBS; en effet, pour une unité, l'ordre de grandeur des productions se situe à environ 25000 tonnes par an de produits finis.

De plus, alors que pour le CBS on propose une unité qui produira essentiellement un sirop de glucose dont les normes correspondent au seul produit utilisé en grande quantité sur le marché tunisien, les usines européennes produisent toute une gamme de sirops (glucose et fructose) et de maltodextrines qui trouvent des utilisations dans des produits alimentaires qui n'ont pas cours en Tunisie. Par exemple, en Tunisie, tous les producteurs de boissons sucrées (Pepsi-Cola, Sinalco, etc...) produisent sous licence avec des recettes dictées par les propriétaires des marques et n'utilisent que du saccharose.

3 - Sélection de l'équipement et consommations

a) sélection de l'équipement

Les termes de références du contrat nous demandaient de "concevoir (choisir et optimiser) l'équipement".

Il semble donc logique que si l'on a été amené à choisir et à optimiser l'équipement sur une base économique il n'y ait pas d'alternative. En effet, les alternatives qui n'étaient pas économiques ont été écartées et ne sont pas présentées

(exemple filtration sur précouche par rapport à la décantation centrifuge); d'autre part, les termes de référence ne demandent pas de justifier ces choix.

Certains choix technologiques ont été effectués en fonction de la qualification du personnel qui aura à l'utiliser. On peut citer comme l'exemple le choix technologique au niveau de l'évaporateur. Dans ce cas, l'expérience de la SIDRA et du constructeur questionné ont orienté le choix vers un évaporateur classique plutôt que pour une solution à thermocompression qui serait meilleure au niveau de la consommation en énergie, mais beaucoup plus délicate et moins souple à conduire.

Les alternatives concernant le choix des équipements pour lesquels seule la marque est différente n'ont aucune conséquence car seuls les prix peuvent différer, mais au maximum de 10% (exemple: décanteurs, microfiltre, etc..).

Les choix concernant les décanteurs et le séchoir du sous-produit n'ont pu être effectués car l'opération de décantation n'a pas encore pu être expérimentée au CBS.

Nous ne maîtrisons donc pas les caractéristiques en particulier du sous-produit. Toutes les données utilisées actuellement pour ces deux étapes proviennent du laboratoire et ont été extrapolées grâce à la connaissance que SIDRA a de ces opérations unitaires.

Enfin, concernant la décoloration et l'échange d'ions nous soulignons que SIDRA n'a pas rédigé l'appel d'offre selon la technique développée par le CBS mais en fonction des opérations que doit subir le sirop pour se présenter aux mêmes normes que les sirop importés.

b) consommations

Les consommations horaires sont données en détail pour chaque opération unitaire dans le tableau COUTS VARIABLES du rapport n°1; pour une lecture plus facile, nous avons ajouté un tableau qui rassemble les différentes consommations. Toutes les quantités qui ne sont pas directement consommées, c'est à dire recyclées, ne sont pas mentionnées dans ce tableau. Pour chaque utilité (vapeur, eau, électricité) nous présentons un tableau récapitulatif des consommations qui permettent de connaître les consommations nettes.

Pour l'électricité, il n'est possible que de donner les consommations approximatives des appareils. Ces données sont basées sur les informations données par les constructeurs et/ou par l'expérience et ne sont pas calculables.

Par exemple, nous ne connaissons pas l'évolution de la viscosité à 100°C de la farine dans le réacteur d'hydrolyse, donc pas de calcul énergétique d'agitation possible.

Pour les appareils principaux comme les silos, la cuverie, l'évaporateur, le microfiltre et l'échange d'ions, leur devis figure dans le rapport APPEL D'OFFRES avec toutes les caractéristiques nécessaires. Ces équipements correspondent aux consommations horaires que l'on trouve dans le tableau COUTS VARIABLES.

4 - Vannes et tuyaux

La plupart des soumissions des équipements importants sont données avec liaisons internes et vannes. Seules quelques vannes et raccord sont à ajouter c'est pourquoi le coût de cette rubrique n'est pas important contrairement aux devis classiques.

Rappelons que ce contrat concerne une étude de faisabilité ou avant-projet, et non pas un projet d'ingénierie.

5 - Echelle de production

L'objectif de l'étude de faisabilité était d'optimiser la taille de l'unité de production. Comme il a été mentionné plus haut, il n'est pas difficile de se rendre compte, étant donné les prix de sirop pratiqués à l'importation, qu'aucune unité de production d'une taille inférieure à celle proposée ne serait rentable. Ce type de production, comme les installations étrangères le démontrent, doit être une production de masse, car les coûts fixes sont importants.

6 - Optimisation des conditions de production

Par contre à la vue du tableau qui va suivre, on se rend compte que des progrès qui vont dans le bon sens restent à faire.

Si l'on examine dans le modèle financier du rapport n°2 l'influence de la concentration de départ de la farine, on voit que ce paramètre a une importance énorme:

concentration	27.5%	30%
prix achat		
matière première D/T	80	90
prix vente sous-produit D/T	170	160
prix vente sirop glucose D/T	400	400
taux de rentabilité interne	18%	18%

En effet, ceci permet en conservant les mêmes prix d'augmenter le taux de rentabilité interne d'un point par point de concentration gagné, ou bien pour un même taux et un même prix de vente du sirop de mieux valoriser la farine de départ et d'assurer le marché du sous-produit en le vendant moins cher.

C'est pourquoi SIDRA a transmis depuis quelques mois un plan d'agitateur qui permettrait au CBS de faire varier cet extrait sec. Avec le système actuel ce n'est pas possible. Or il est sûr que techniquement on peut travailler dans tous le reste du procédé de manière plus concentrée. On pourrait donc soit diminuer légèrement la taille de l'installation, ce qui ne serait pas déterminant au niveau de l'investissement, soit augmenter la production de sirop en conservant la même taille d'équipements.

Cependant le CBS semble ne pas avoir les fonds nécessaires pour entreprendre ce genre d'optimisation.

7 - Stratégie proposée

Lors de notre récente participation au Comité Scientifique, nous avons pu discuter avec un industriel tunisien, ancien ministre, qui nous a mis en garde sur un certain nombre de contraintes et d'habitudes locales.

Il ressort des discussions, que les travaux du CBS, l'étude de faisabilité SIDRA et des essais partiels chez les industriels utilisateurs ne suffiront pas à décider un ou plusieurs industriels à franchir le pas et à investir dans une telle unité.

En effet, la crédibilité du projet n'est pas assurée.

Ceci se comprend très bien et le temps où un industriel investissait directement sur un projet de chercheurs est révolu. Nous connaissons très bien cette situation de transfert pour l'avoir déjà vécue plusieurs fois.

Pour assurer la crédibilité du projet, il faudrait que le CBS co-investisse, ce qui n'est pas réalisable.

C'est pourquoi nous faisons la proposition suivante: création d'une unité pilote qui pourrait produire entre 50 et 150 tonnes par an de sirop pour démontrer aux industriels la faisabilité du procédé, mais aussi et surtout pour prospecter et pénétrer le marché c'est à dire donner confiance aux investisseurs dans la technique de production et aux utilisateurs dans les produits.

Nous présentons donc dans le rapport n°6 les coûts d'exploitation et le coût du matériel sur une base neuve d'un pilote de production. Cependant l'investissement nécessaire est à réduire, car une bonne partie de l'équipement pourrait être achetée d'occasion.

Des industriels devraient être intéressés par cette approche et on devrait s'attacher à obtenir leur participation dans cet investissement.

**FAISABILITE TECHNICO-ECONOMIQUE
D'UNE PRODUCTION A L'ECHELLE INDUSTRIELLE
DE SIROP DE GLUCOSE**

I - Présentation du projet

Les besoins de la Tunisie en sirop de glucose représentaient en 1989 annuellement environ 4500 Tonnes. La totalité de ces sirops est importée et représente donc une sortie importante de devises.

Le Centre de Biotechnologies de Sfax (CBS) s'est intéressé à ce sujet et a développé une technologie de production de sirop de glucose à partir de céréales entières. Il a axé ses recherches sur deux matières premières abondantes en Tunisie, la farine d'orge et le gruau de blé.

C'est sur cette dernière matière première que le CBS a affiné sa technologie, car la disponibilité de gruau est très importante; c'est en effet un sous-produit des couscousseries qui est actuellement valorisé essentiellement en alimentation animale.

La société SIDRA a été pressentie pour transférer au niveau industriel la technologie développée au CBS sur pilote, étudier le marché tunisien et examiner la rentabilité d'une installation industrielle dimensionnée en conséquence.

II - Résumé des conclusions

Le CBS avait déjà précisé dans les termes de références que le niveau de production devrait se situer à environ 20 tonnes par jour de sirop.

La consommation de la Tunisie en sirop de glucose augmente d'environ 15% par an. En 1992, à moins d'événements qui paralyseraient certains débouchés, comme le marché lybien, la consommation devrait avoisiner ou dépasser 6000 tonnes.

Ce nombre est voisin de celui obtenu pour une production journalière de 20 tonnes.

La stratégie de développement passe donc obligatoirement par une partie importante de la production vendue à l'exportation. On ne peut, en effet, espérer aborder la totalité du marché tunisien; or la rentabilité d'une installation pouvant produire 20 T de sirop par jour passe par une mise assez rapide en pleine capacité de production.

De plus, étant donnée la technologie choisie par le CBS, c'est au niveau d'une production de 30 T/jour de sirop de glucose qu'une unité industrielle commence à présenter un niveau de rentabilité intéressant, ceci dans des conditions précises de prix d'achat de matière première (80 D/T) et de prix de vente du sirop (400 D/T).

La part exportée devrait être donc supérieure à 60% de la production. Un effort de vente important a été prévu dans ce sens.

L'investissement total, y compris les frais de premier établissement, est de 4.6 millions de Dinars. Cet investissement permet la production de sirop aux normes souhaitées par les utilisateurs, c'est à dire, équivalentes à celles des sirop importés.

Un certain nombre de points sont encore à vérifier et à confirmer au niveau de la technologie. En particulier certaines opérations unitaires n'ont pu être démontrées sur pilote.

Enfin, pour sensibiliser les utilisateurs potentiels il est nécessaire que des essais grandeur nature de fabrication de confiseries soient réalisés avec du sirop préparé sur l'installation pilote du CBS.

III - RECOMMANDATIONS

Avant d'effectuer toute tentative de transfert de savoir-faire, il est recommandé au CBS d'effectuer certains travaux supplémentaires.

Les compléments à apporter sont les suivants:

- les additions d'enzymes: il est important d'examiner, lorsque les nouvelles hélices d'agitation seront montées dans le réacteur du Centre, si l'on peut réduire légèrement les quantités d'enzymes car elles représentent 20% des coûts variables

- la centrifugation; il est indispensable d'effectuer ces essais avec la machine dont doit disposer le centre pour effectuer des rendements et surtout connaître la matière sèche à laquelle le sous-produit sortira de la deuxième centrifugation; en effet, le type de séchage pour ce produit n'est pas encore fixé et dépendra des résultats obtenus.

- les débouchés pour le sous-produit devraient être recherchés en alimentation humaine, car la teneur en protéines est importante et les propriétés organoleptiques du produit sont bonnes. Il s'agira donc d'en produire en quantités appréciables, d'une part, pour confirmer l'intérêt en alimentation animale, échantillonner quelques industriels de l'alimentaire, et, d'autre part, pouvoir mener les études de séchage.

- des essais devront être effectués chez les industriels utilisateurs de sirop, avec des fabrications du centre qui devront être aux mêmes normes que les produits utilisés actuellement; il faudra donc réduire la coloration du sirop par un double passage sur les résines et le concentrer à 82% de matière sèche.

- enfin, il est recommandé de mieux percevoir les besoins de l'Afrique du Nord en sirop de glucose, car le marché tunisien est trop petit pour justifier l'investissement d'une telle unité.

IV - MARCHE ET CAPACITE DE PRODUCTION

1 - MARCHE DU SIROP DE GLUCOSE EN TUNISIE

Le marché du sirop de glucose en Tunisie a été abordé de la manière suivante:

- envoi d'un mailing à 43 entreprises potentiellement utilisatrices;
- prise de rendez-vous avec une quinzaine d'entreprises choisies parmi les précédentes.

En effet, l'étude sur le terrain a été nécessaire étant données le nombre de réponses insuffisantes et incomplètes suite au mailing. Un grand nombre d'adresses se sont révélées fausses.

Les visites ont été effectuées pendant la période du Ramadan et certaines des entreprises choisies étaient fermées ou leur dirigeant absent.

D'une manière générale, les entreprises sont très difficilement localisables car il n'existe pratiquement pas de pancartes indiquant le nom des rues et de nombreuses entreprises n'indiquent même pas leur raison sociale sur leur devanture.

On peut distinguer quatre secteurs d'utilisation des sirop de glucose:

- confiserie pour les bonbons et chewing-gum,
- glaces et sorbets
- biscuiterie pour le fourrage de biscuits,
- pâtisserie.

Toutes les entreprises fabricantes de boissons n'utilisent que du saccharose et la plupart dépendent de laboratoires étrangers car elles fabriquent sous licences (SINALCO, PEPSI, etc..). Elles ne sont donc pas encore prêtes, comme à l'étranger, à utiliser des sirop de glucose dans leurs productions.

Comme on peut le constater sur le tableau de la page suivante, les utilisateurs peuvent consommer annuellement de 1 à plus de 1000 tonnes.

On rencontre deux qualités principales sur ce marché:

- le sirop liquide à 43-45 de dextrose équivalent (DE) faisant 45 degrés Beaumé,
- du glucose poudre et des maltodextrines séchées.

La forme poudre est essentiellement utilisée par les fabricants de glaces pour des raisons de commodité d'emploi.

	Qualité		Prix		Consommation en tonnes		
	DE	degré Beaumé	de	à	actuelle sirop	future poudre sirop	poudre
STE GEN DES PDTS ALIMENTAIRES GIPA	33/38	poudre	875	1000		70	90
	60	45	446				
(Groupe POULINA)	43	45	445		6		100
SIDPAD	38	poudre	900			60	70
CHELLI HABIB	43	45			1.2		
MILKO	43	45	545		5		7
DELICES DE SFAX	43	45			15		
GRANDE FABR. DE CONFISERIE ORIENTALE					500		600
SOCIETE DRIRA ET FILS	43	45	507		300		400
SOCIETE TUNISIENNE DE CHOCOLATERIE	43	45	500		150		200
TUNIS CONFISERIE	43	45	415	435	250		300
COGECOTU							
CONFISERIE DU CENTRE	43	45			1000		
SOBOCO	43	45	400	450	500		1000
CONFISERIE DU SUD	43	45	425		500		700

Elle représente un tonnage assez faible, environ 150 à 200 tonnes pour les quatre fabricants principaux que sont dans l'ordre: GIPA, NESTLE, ARTIC et GELATI.

Cependant GIPA nous a laissé entendre qu'il pourrait à l'avenir utiliser la forme liquide.

Lors de nos visites, nous avons présenté et laissé un échantillon de sirop préparé au CBS.

Tous les utilisateurs sans exception nous ont dit leur intérêt pour une production de sirop d'origine tunisienne et se sont tous engagés à réaliser des essais de fabrication avec des productions pilote du CBS.

Cependant, la plupart ont été catégoriques pour obtenir un sirop équivalent en qualité aux sirops d'importation, c'est à dire limpide et possédant un degré Beaumé de 45; en effet les deux fabrications qui commandent cette qualité sont les bonbons translucides pour la limpidité et le chewing-gum pour la concentration.

Sept entreprises tunisiennes consomment environ 3000 tonnes de sirop de glucose soit approximativement 50% de la consommation totale.

2 - LES ENTREPRISES VISITEES

MILKO à SFAX

C'est une petite fabrique de glaces qui consomme de 5 à 7 tonnes par an en achetant chez un distributeur à 545 Dinars la tonne. ils peuvent faire un essai de fabrication avec 1 à 2 kg de sirop.

CONFISERIE DU SUD à SFAX

Utilisent 350 tonnes pour les bonbons et 150 à 200 tonnes pour le chewing-gum; le sirop est acheté chez plusieurs fournisseurs en direct à 425 Dinars la tonne. Ce fabricant insiste sur la qualité translucide des sirop.

Ils peuvent effectuer des essais: il faut 25 kg pour le chewing-gum et 50 kg pour les bonbons.

DRIRA à MEGRINE

Ce fabricant produit des caramels, toffee et chewing-gum. Il utilise environ 300 tonnes par an qu'il achetait 507 D/T en 1991, 525 D/T début 1992. Lors de notre visite, il annonçait une légère baisse à l'achat.

Il est prêt à faire un essai avec la participation du CBS; il faut 30 kg de sirop.

SOTUCHOC à MEGRINE

C'est principalement une chocolaterie avec des productions de confiserie du genre "Mars". Ils utilisent 150 tonnes de sirop acheté environ 500 D/T.

Pour effectuer un test, il faut environ 100 kg de sirop.

SOBOCO à KAIROUAN

Suivant le marché cette société qui fait partie du groupe KHALFALLAH (CONFISERIE DU CENTRE à SOUSSE, BISCUITERIE KIF à SFAX) consomme de 500 à 1000 tonnes de sirop par an; le prix indiqué pour 1992 oscille entre 400 et 450 D/T. L'utilisation du glucose dans les bonbons se fait à raison de 50% en mélange avec le saccharose.

Lors de cette visite on nous communique que les dirigeants de la CONFISERIE DU CENTRE sont en déplacement mais que de toutes les façons ce n'est pas la peine de chercher à les rencontrer car ils ne souhaitent rien divulguer. Cette société du groupe consomme 1000 tonnes de sirop.

GIPA à BORJ CEDRIA

C'est le premier glacier de Tunisie avec deux centres de production à Tunis et Sfax. Ils utilisent 70 tonnes de poudre de DE 33 ou 38, mais font des essais actuellement pour utiliser un sirop de DE 60. Ils envisagent de doubler leur consommation d'ici deux ans. Ils achètent la poudre 1000 D/T. Le sirop leur est proposé à 446 D/T.

Ils peuvent faire un essai avec 10 ou 20 kg de sirop.

TUNIS CONFISERIE à BEN AROUS

Cette société fabrique principalement du chewing-gum et précise qu'il fait absolument du 45° Beaumé, car le 43 ne convient pas. L'achat se fait entre 415 et 435 D/T pour une consommation annuelle de 250 à 300 tonnes.

Ils peuvent effectuer un test avec 20 à 25 kg de sirop.

SOCIETE DES BOISSONS DU SAHEL à MONASTIR

Cette société est licenciée PEPSI-COLA; ils utilisent 8000 tonnes de saccharose annuellement. Les dirigeants ont promis d'écrire à PEPSI-COLA pour obtenir leur position.

NESTLE à LA MARSA

Deuxième fabricant de glaces; ils utilisent 60 tonnes de DE 38 en poudre et 25 tonnes de glucose pur en poudre. Ils ne souhaitent pas venir à la forme liquide qui présente pour eux trop d'inconvénients (manutention et dosage).

3 - STRUCTURE DU MARCHÉ ET PRIX MOYEN PONDERE

Comme nous l'avons constaté, 7 entreprises consomment environ 50% du marché. En dehors de ces sociétés il est assez difficile de savoir comment se répartit le reste de la consommation; Il est vraisemblable que certaines pâtisseries aux succursales multiples, comme celles de FEHTI BEN YEDDER, peuvent représenter à elles seules de consommations de 300 à 500 tonnes annuellement. Cependant, dans chaque ville, il existe des dizaines d'artisans qui consomment de 500 kg à 3 tonnes par an.

La répartition suivante proposée ne doit pas être très éloignée de la vérité:

Tranche de consommation en tonnes	Part de marché en tonnes	Prix moyen en D/tonne
plus de 500	2000	400
de 300 à 500	2500	410
de 100 à 300	1000	450
inférieure à 100	1500	550

On tire de ce tableau un prix moyen pondéré de 440 D/T pour un total de 7000 tonnes, chiffre voisin de celui donné par les statistiques douanières.

Ce prix est rendu utilisateur tous frais payés y compris le dédouanement.

Dans le tableau de la page suivante, on examine l'incidence du transport sur un prix départ usine (supposée à SFAX) de 400 D/T sur le prix rendu dans différentes régions de Tunisie, ainsi que le prix moyen départ que l'on pourrait obtenir en supposant une prise de marché de 50 % la première année suivant les différentes catégories de consommation, chacune étant affectée d'un prix départ en conformité avec le marché actuel.

On constate que ce prix moyen pondéré est supérieur à 430 D/T.

4 - CAPACITE DE L'USINE DE PRODUCTION

La situation du marché est assez particulière. En effet, il semble d'après la disparité des prix observée que les utilisateurs soient dans l'ensemble assez fidèles à leurs fournisseurs, de plus, rares étant les entreprises qui ont recours à les mettre en concurrence. Nombre d'entre elles

PRX DE VENTE DEPART USINE					
INCIDENCE DU TRANSPORT					
PRX MOYEN EN FONCTION DE LA REPARTITION DES VENTES NATIONALES					
		sirop		sirop	
prix départ		D/tonne		400	
transport		>10 Tonnes		<10 Tonnes	
		D/km		D/km	
		0.055		0.067	
		Coût en D/T	prix	Coût en D/T	prix
		du transport	rendu	du transport	rendu
distance	km				
SOUSSE	115	6.325	406	7.705	408
KAIROUAN	170	9.350	409	11.390	411
TUNIS	260	14.300	414	17.420	417
SFAX D/T	région	3.850	404	3.100	403

PLANNING DES VENTES					
		années			
		1	2	3	
prix départ		tonnage	tonnage	tonnage	
répartition	marché	D/T			
TUNISIE	>500T	400	1050	1200	1200
	300 à 500 T	410	1200	1500	1600
	100 à 300T	470	700	1100	1500
	<100T	500	600	800	1200
sous-total			3550	4600	5500
prix moyen			434	437	444

n'ont que le même fournisseur depuis des années.

Ceci, ajouté à l'ouverture d'esprit des dirigeants vis à vis d'une fourniture potentielle tunisienne, montre que si vouloir prendre la première année de production une part de marché de 50% n'est absolument pas irréaliste, cela est cependant peu pour ce genre de production.

Le procédé de production développé par le CBS met en jeu un certain nombre d'opérations unitaires pour lesquelles il existe une taille optimale d'équipements sur le marché. En d'autres termes, au delà d'un certain débit on doit doubler une partie des équipements.

Il y a donc un équilibre à trouver entre les possibilités des investisseurs et une taille de marché.

Il est clair cependant qu'il n'est pas possible de fonder des espoirs capitalistiques sur une unité ne produisant que 3500 T/an. Une telle unité ne serait pas rentable en regard de l'investissement nécessaire et du coût salarial qui reste le même pour une unité produisant deux ou trois fois plus.

Les calculs montrent qu'en fonction de l'investissement il est souhaitable de construire une unité qui produise au moins en régime plein, c'est à dire durant un peu plus de 8000 heures de fonctionnement, environ 10000 tonnes de sirop.

Une telle capacité dépasse donc les besoins en totalité du marché tunisien pour l'instant, il est donc nécessaire d'envisager qu'une partie de la production soit exportée.

5 - LE MARCHE DU MAGHREB

Les populations du Maghreb, Algériens, Marocains et Tunisiens ont toutes le même goût prononcé pour les produits sucrés. Si l'on se réfère à la consommation tunisienne en sirop de glucose par tête d'habitant, il vient, par un calcul simple, que la consommation totale en sirop de glucose du Maghreb doit se situer entre 25000 et 30000 tonnes. Ce chiffre est confirmé par l'un des industriels rencontré. On peut donc imaginer une ventilation des premières années de vente selon le tableau ci-dessous, avec une partie export sur le Maghreb.

années		1	2	3	
répartition	marché	prix départ			
		D/T	tonnage	tonnage	tonnage
NATIONAL		sous-total	3550	4600	5500
EXPORT		sous-total	3150	4100	4600
		Total T	6700	8700	10100
		prix moyen	403	405	408

Dans cette ventilation, on a fixé un prix moyen pondéré d'environ 400 D/T départ usine pour les ventes totales, en conformité avec ce qui ressort de l'étude financière comme prix moyen pondéré.

A l'aide du tableau qui suit, on s'aperçoit que les coûts de transports maritimes en semi-remorque (28 tonnes de sirop) ou en conventionnel permettent, si l'on veut servir ces marchés dans les mêmes prix rendu qu'en Tunisie et à partir d'une même répartition de marché, d'obtenir un prix moyen pondéré supérieur à 360 D/T.

PRIX DE VENTE DEPART USINE						
INCIDENCE DU TRANSPORT						
PRIX MOYEN EN FONCTION DE LA REPARTITION DES VENTES A L'EXPORT						
	prix départ	D/tonne		sirop		sirop
		transport	semi-remorque	330	conventionnel	430
		Coût en D/T du transport	rendu dédouané	Coût en D/T du transport	rendu dédouané	
ALGER	mer	24.000	425	39.000	563	
CASABLANCA	mer	27.000	428	42.000	566	
PLANNING DES VENTES						
		années				
		1	2	3		
répartition	marché	prix départ D/T	tonnage	tonnage	tonnage	
EXPORT	>500T	330	1050	1100	1300	
	300 à 500 T	340	800	1200	1200	
	100 à 300T	400	700	1000	1300	
	<100T	430	600	800	800	
		sous-total	3150	4100	4600	
		prix moyen	367	370	370	

Ces calculs ont été effectués sans tenir compte des avantages éventuels qui pourraient être accordés dans le cadre CEPEX.

Ainsi, il devient possible en structurant bien les objectifs de vente, d'obtenir un prix moyen pondéré départ de 400 D/T. Ce sont les ventes aux petits consommateurs normalement beaucoup plus rémunératrices qui permettront d'attaquer aux prix du marché des destinations éloignées pour de plus grandes quantités.

L'objectif à terme étant bien sûr de prendre la plus grande partie du marché tunisien pour permettre au pays une économie supplémentaire de devises.

6 - LE SOUS-PRODUIT DE FABRICATION

La fabrication de sirop de glucose à partir de farine de gruau de blé donne lieu à la production d'un sous-produit dont les caractéristiques analytiques montrent qu'il peut trouver un débouché intéressant en alimentation animale.

En effet, sa teneur en protéines est voisine de 30%, ce qui l'assimile à un tourteau.

La Tunisie importe annuellement environ 130.000 tonnes de tourteau de soja à 267 D la tonne, soit 594 D par tonne de protéines. Le prix d'intérêt du sous-produit (30% de protéine) basé sur le prix de la protéine de tourteau de soja devrait donc être de $594 \times 0.3 = 178$ D la tonne.

La quantité mise sur le marché devrait atteindre 3200 tonnes.

7 - LES RESSOURCES EN MATIERES PREMIERES

On trouvera dans le tableau ci-après une projection des matières premières et des produits de trituration de blé en Tunisie pour les années allant de 1992 à 2001. Ces données sont extrapolées des statistiques existantes pour les années antérieures avec un taux de croissance de la population estimé à 5% par an.

On constate que les gruaux sont disponibles en quantité importantes et que la consommation envisagée, à pleine capacité, soient 13000 tonnes, n'en représenterait que 25%.

Ces gruaux sont actuellement valorisés en alimentation animale. Le déficit créé par cette ponction ne représenterait cependant qu' environ 6000 tonnes puisque le sous-produit, dont la teneur en protéines est approximativement le double de celle du gruau, serait produit à hauteur de 3200 tonnes, soient 6400 tonnes d'équivalent gruau.

MATIERES PREMIERES - PROJECTIONS

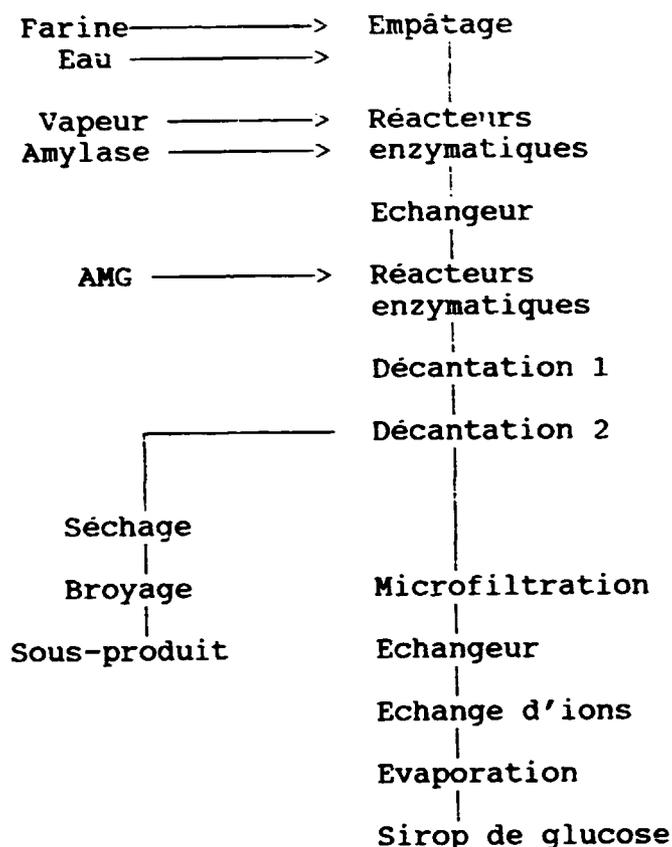
	Trituration			Produits et sous-produits				
	blé dur	blé tendre	total ble	semoule	tannes	far tourrag	graux	son
1992	713 000	752 000	1 465 000	482 590	595 575	27 797	41 695	266 497
1993	727 500	767 000	1 494 500	492 307	607 568	28 356	42 535	271 863
1994	742 000	782 500	1 524 500	502 190	619 764	28 926	43 389	277 321
1995	757 000	798 000	1 555 000	512 237	632 163	29 504	44 257	282 869
1996	774 000	814 000	1 588 000	523 107	645 579	30 131	45 196	288 872
1997	799 500	830 000	1 629 500	536 778	662 450	30 918	46 377	296 421
1998	805 500	847 000	1 652 500	544 354	671 801	31 354	47 031	300 605
1999	821 500	864 000	1 685 500	555 225	685 216	31 980	47 971	306 608
2000	838 000	881 500	1 719 500	566 425	699 039	32 626	48 938	312 793
2001	855 000	899 000	1 754 000	577 790	713 064	33 280	49 920	319 069

V - COUTS DE PRODUCTION

Hypothèses

La base des calculs est effectuée sur un enchaînement des opérations de production selon le schéma adopté actuellement par le CBS.

Le schéma de production est le suivant:



On trouvera dans les pages suivantes les calculs détaillés par opération unitaire.

Pour la réfrigération: échangeurs, condenseur de l'évaporateur nous avons choisi d'utiliser de l'eau courante, ce qui est plus coûteux que d'utiliser de l'eau de mer, mais permet de ne pas restreindre le choix du site d'implantation de l'unité. Le circuit de l'eau de réfrigération passe par un aéroréfrigérant.

Consommations des utilités

	par T de gruau	par T de sirop à 27% de m.s.
Eau (m3)	6.88	9.30
Vapeur (tonne)	2.50	3.38
Electricité (kwh)	300	400
Fuel lourd (kg)	225	305

Tous les calculs sont basés sur les caractéristiques suivantes d'une farine de gruau type:

Humidité	:	12.0 %
Amidon	:	56.0 %
Protéines	:	11.0 %
Cellulose	:	1.5 %
Matière grasse:		2.5 %
Cendres	:	1.5 %
ENA	:	15.0 %

On présente sur la page suivante un tableau donnant les bilans matières des produits consommés. Dans ce tableau ne figurent pas les valeurs des utilités recyclées (condensats d'évaporation, eaux de refroidissement reprises en aéroréfrigérant).

SIROP DE GLUCOSE	
Hypothèses	
Nombre de jours par an	365
nombre de jours non travaillés	10
nombre d'heures travaillées par jour	24
nbre d'heures lavage + démarrage/sem	12
nombre d'heures de production	7896
nombre d'heures de production effectives	21.63

COÛTS VARIABLES		Unité	Quantités horaires	Quantités annuelles (tonnes)	Dinar	TOTAL
Empâtage			5473			
consommation électrique + silos		kwh	25	197400		
farine de gruau		kg/h	1710	13505	80	1080400
humidité		%	12			
extrait sec réel désiré		%	27.5			
eau totale		kg/h	3763	29711		
extrait sec réel départ		%	29.9			
eau à mettre départ		kg/h	3325	26252		
température de l'eau		°C	40			
température de la farine		°C	15			
		Unité	Quantités horaires	Quantités annuelles (tonnes)	Dinar	TOTAL
Réaction enzymatique 1						
alpha-amylase						
réacteur tubulaire 1						
alpha-amylase (120L)/ml/kg farine	0.05	kg	0.1	0.68	9000	6077
temps de séjour		min	30			
nombre de réacteurs			1			
séjour par réacteur à TøC	60	min	30			
volume réacteur		m3	2.737			
ratio (h/d)			4.0			
diamètre		m	0.96			
hauteur		m	3.82			
consommation électrique		kwh	26	202575		
température à atteindre		°C	103			
consommation vapeur		kg/hr	438	3459		
débit horaire total		kg/hr	5473			
réacteur tubulaire 2						
alpha-amylase ml/kg farine	0.08	kg	0.1	1.01	9000	9116
temps de séjour		min	60			
nombre de réacteurs			2			
séjour par réacteur à TøC	60	min	30			
volume réacteur		m3	2.737			
ratio (h/d)			4.0			
diamètre		m	0.96			
hauteur		m	3.82			
consommation électrique		kwh	17	135050		
température à atteindre		°C	98			
consommation vapeur		kg/hr	0	0		
débit horaire total		kg/hr	5473			
extrait sec		%	27.5			
Echangeur surface						
température d'entrée		°C	98			
débit d'entrée		kg/hr	5473			
température de sortie		°C	60			
coefficient d'échange		kC/m2søc	0.72			
température d'entrée eau		°C	30			
température de sortie eau		°C	40			
deltaTm		°C	42.5			
surface de l'échangeur		m2	1.70			
consommation d'eau		kg/hr	18718	147799		
consommation électrique		kwh	9	73899		

		Unité	Quantités horaires	Quantités annuelles (tonnes)	Dinar	TOTAL
Réaction enzymatique 2						
Amyloglucosidase						
AMG ml/kg farine	0.8	kg	1.4	11	9360	101125
finizym	0.8		1.4	11	19280	208301
temps de séjour total		min	120			
nombre de réacteurs			4			
séjour par réacteur à T ₀ C	60	min	30			
volume réacteur		m ³	2.737			
ratio (h/d)			4.0			
diamètre		m	0.96			
hauteur		m	3.82			
consommation électrique		kwh	22	172864		
appoint vapeur		kg/hr				
Neutralisation activité enz						
injection vapeur		kg/hr	189	1496		
température finale		°C	85			
débit de sortie		kg/hr	5663			
extrait sec de sortie		%	26.6			
Décantation centrifuge 1						
débit entrée		kg/hr	5663			
extrait sec		%	26.6			
matière sèche		%	1505			
partie non amidon			542			
extrait sec sortie boues		%	32.8			
débit boues		kg/hr	1652			
débit sortie jus		kg/hr	4011			
extrait sec jus		%	24.0			
consommation électrique		kwh	27	216080		
Décantation centrifuge 2						
eau pour reprise boues	0.5	kg/hr	826			
total		kg/hr	2478			
extrait sec		%	21.9			
débit surageant		kg/hr	941			
matière sèche		kg/hr	151			
extrait sec		%	16.0			
débit boues		kg/hr	1537			
extrait sec boues		%	25.5			
consommation vapeur		kg/hr	105			
consommation électrique		kwh	27	216080		
		Unité	Quantités horaires	Quantités annuelles (tonnes)	Dinar	TOTAL
Polissage microfiltre						
débit entrée		kg/hr	4951			
extrait sec		%	22.5			
matière sèche		%	1114			
partie colloïdale		kg/hr	56			
extrait sec sortie boues		%	25.0			
débit boues		kg/hr	223			
débit sortie filtrat		kg/hr	4729			
extrait sec filtrat		%	22.4			
débit filtrat l/hr*m ²	160					
température de sortie		°C	80			
surface de filtration		m ²	29.6			
consommation électrique		kwh	56	444271		
eau de refroidissement		kg/hr	20000	157920		

Traitement alcalase						
alcalase 2.4 en ml/litre sirop	0.01	kg	0.05	0.37	24700	9222
température		°C	60			
Echangeur à surface						
température d'entrée		°C	80			
débit d'entrée		kg/hr	4729			
température de sortie		°C	40			
coefficient d'échange		kC/m ² s°C	0.72			
température d'entrée eau		°C	30			
température de sortie eau		°C	40			
deltaTm		°C	21.6			
surface de l'échangeur		m ²	3.03			
consommation d'eau		kg/hr	17023	134413		
consommation électrique		kwh	9	67206		
Déminéralisation		Unité	Quantités	Quantités	Dinar	TOTAL
Résine cationique forte				(tonnes)		
Qualité du filtrat						
Na+		meq/l	10			
K+		meq/l	19.8			
Ca ⁺⁺		meq/l	0.7			
Mg ⁺⁺		meq/l	2.3			
salinité		eq/m ³	32.8			
débit		m ³ /hr	4.729			
durée du cycle		hr	8			
charge ionique		eq	1241			
capacité C 26		eq/m ³	1850			
capacité utile		%	60			
volume de résine		m ³	1.118			
charge volumique		h(-1)	4.2			
diamètre colonne		m	0.9			
surface		m ²	0.64			
hauteur		m	1.8			
vitesse linéaire		m/hr	7.4			

Décoloration					
débit		m3/hr	4.729		
volume de résine à vvh	2	m3	2.36		0
durée de cycle		hr	8		
vol passés/vol résine			16		
diamètre colonne		m	1.2		
surface		m2	1.13		
hauteur		m	2.1		
vitesse linéaire		m/hr	4.2		
Résine anionique faible					
capacité		eq/m3	1700		
capacité utile		%	60		
charge ionique		eq	1241		
volume de résine		m3	1.216		
charge volumique		h(-1)	3.9		
diamètre colonne		m	0.9		
surface		m2	0.64		
hauteur		m	1.9		
vitesse linéaire		m/hr	7.4		
Consommations					
HCl à 30%		kg/h	47	371	
NaOH 36%		kg/h	64	503	
eau dilution NaOH	0.3	l/h	13	101	
eau adoucie pour 1) et 2)		l/h	2234	17638	
1) eau vers produit		l/h	473	3734	
2) eau vers effluents		l/h	1646	12996	
résines		l/h	1	7	
électricité		kwh	20	158	

nombre de cycles par hr	24
-------------------------	----

3

Rendement décol + déminé	98%
--------------------------	-----

21.93

Evaporation		Unité	Quantités horaires	Quantités tonnes
débit entrée		kg/hr	5201	
extrait sec		%	19.9	
matière sèche		kg/hr	1037	
extrait sec sortie		%	82	
eau à évaporer		kg/hr	3937	
débit sortie		kg/hr	1265	
consommation vapeur		kg/hr	1716	13553
consommation électrique		kwh	26	207238
éjecteurs à vide cons vapeur		kg/hr	150	1184
Condenseur				
température d'entrée eau		°C	30	
température vapeur		°C	60	
température sortie eau		°C	40	
delta Tm		°C	25	
coefficient de transfert		kcal/(m2hr°	1500	
quantité d'eau nécessaire		m3/hr	87	687784

Rendement sirop de glucose		%	73.9	
Séchage des boues (centri + filtre)		Unité	Quantités horaires	Quantités tonnes
débit entrée		kg/hr	1760	
extrait sec		%	25.4	
matière sèche		kg/hr	447	
extrait sec final		%	95	
eau à évaporer		kg/hr	1289	
débit produit final		kg/hr	471	3715
surface du séchoir		m2	184	
consommation vapeur		kg/hr	1676	13236
consommation électrique		kwh	39	305444

Rendement des boues	%	27.5
---------------------	---	------

Broyage des boues				
débit		kg/hr	471	
consommation électrique		kwh	56	445853

Tour de réfrigération			heure	annuel
échangeur 1		m3/h	18.72	147799
échangeur 2			17.02	134413
échangeur microfiltre			20.00	157920
condenseur			87.11	687784
sous-total		m3/h	142.8	1127916
température entrée		°C	40	315840
température sortie			30	236880
température humide			25	197400
évaporation		m3/h	2.86	22558
facteur concentration			3	
purges		m3/h	1.43	11279
appoint			4.29	33837
consommation électrique		kwh	40	315840

Consommation eau			m3/hr	m3/an	
besoin eau adoucie					
eau procédé			5.62	44393	
vapeur réacteur 1			0.44	3459	
vapeur réacteur 2			0.00	0	
vapeur réacteurs 3 à 7			0.19	1496	
vapeur cuve décanteur 2			0.11	830	
eau décanteur 2			0.83	6522	
vapeur évaporateur			1.87	14738	
vapeur sécheur boues			1.68	13236	
sous-total			10.72	84673	
besoin eau brute					
lavages			0.15	1184	
nettoyage microfiltre			2.08	16450	
sous-total			2.23	17634	
Eau à adoucir					
eau consommée			10.72	84673	
retour condensats	moins		3.39	27974	
condensats d'évaporation	moins		4.09	32270	
sous-total			3.24	24429	
Eau brute					
eau consommée			2.23	17634	
recyclage échangeurs					
différence					
appoint tour			4.29	33837	
eaux de refroidissement		m3/hr	2.00	15792	
sous-total			8.52		
total général eau			11.76	92878	
Coût de l'eau	trim	DT	DT/hr	DT/an	
entretien branchement	4	26		104	
location compteur	4	125		500	
consommation trimestrielle en m3			23219		
tranche 1	70	0.311		87	
tranche 2	150	0.573		183	
tranche 3		0.573		52875	
sous-total			6.81	53750	
Assainissement des eaux					
	trim	DT			
redevance fixe	4	4.03		16.12	
redevance variable		0.27		25077	
sous-total			3.18	25093	
coût total de l'eau		DT/m3	DT/hr	DT/an	DT/TMP
		0.85	9.99	78843	5.8

Consommation vapeur	T/hr	T/an
vapeur réacteur 1	0.44	3459
vapeur réacteur 2	0.00	0
vapeur réacteurs 3 à 7	0.19	1496
vapeur cuve décanteur 2	0.11	830
vapeur évaporateur	1.87	14738
vapeur sécheur boues	1.68	13236
total	4.28	33758

Consommation électrique	kwh	kwh/an
silos + empâtage	25	197400
réacteur 1	26	202575
réacteur 2	17	135050
échangeur 1	9	73899
réacteurs 3 à 6	22	172864
décanteurs 1 et 2	55	432160
microfiltre	56	444271
échangeur 2	9	67206
évaporateur	26	207238
séchoir boues	39	305444
broyeur boues	56	445853
échange d'ions	35	276360
tour de réfrigération	40	315840
chauffière-déminéralisation	35	276360
bureaux-éclairage	40	315840
atelier entretien	10	78960
conditionnement	10	78960
total	510	4026281

Coût de l'électricité					
Tarif moyenne tension	mois	DT	DT/hr	DT/an	
redevance abonnement	12	15		180	
redevance de puissance	12	2		12238	
postes horaires	hr				
jour	11	0.040		73815	
pointe	4	0.080		53684	
nuit	9	0.029		43786	DT/TMP
total			23.27	183703	13.6

Consommation combustible					
pertes thermiques		20%			
a) fuel lourd	tonne	DT	kg/hr	T/an	
		106	384.78	3038	
			DT/hr	DT/an	DT/TMP
coût fuel			40.79	322055	23.8
Consommation produits		titre	kg/hr	T/an	DT/r
soude	36%		63.7	503	192
acide chlorhydrique	32%		47.0	371	231
résines				7	7200
acide nitrique	65%		0.1	1	3200
ultrasil			0.2	2	4480
désinfectant					
nettoyage					
sous-total					15349
					DT/TMP
					18.0

Coûts variables				DT/an	DT/TPF	DT/TMP	
matière première				1080400	108.20	80.0	
enzyme Alpha-amylase				15193	1.52	1.1	
enzyme AMG + FINIZYM				309427	30.99	22.9	
enzyme Alcalase				9222	0.92	0.7	
eau				78843	7.90	5.8	
fuel oil				322055	32.25	23.8	
électricité				183703	18.40	13.6	
nettoyage				7370	0.74	0.5	
résines				50128	5.02	3.7	
acide				88322	8.85	6.5	
base				96698	9.68	7.2	
ensachage boues	DT/T		19	70593	7.07	5.2	
enfûtage sirop	DT/T		50	499246	50.0	37.0	
sous-total				DT/kg 0.282	DT/an 2811199	DT/TPF 281.5	DT/TMP 208.2

VI - ORGANISATION DE L'UNITE DE PRODUCTION

1 - Personnel d'administration

Il est vraisemblable que l'investissement concernant cette unité soit réalisé par un groupe de sociétés ou par une société importante qui possèdera donc déjà une certaine structure administrative.

C'est pourquoi, la structure proposée pour cette unité est réduite au minimum, soient 4 personnes:

- un responsable d'unité
- un comptable
- un technicien de laboratoire
- une secrétaire

Cette structure pourrait d'ailleurs être réduite, les charges d'administration comptable d'achats et d'expéditions pouvant être effectuées par la structure qui investit.

Le responsable de l'unité aura pour tâche principale la responsabilité de la production; ce sera donc un ingénieur de formation production industrielle avec de préférence une dominante mécanique.

Le comptable aura pour tâche d'enregistrer toutes les opérations financières mais il prendra également en charge les approvisionnements et les expéditions.

La secrétaire secondera le comptable dans certaines de ses tâches.

Enfin, un technicien de laboratoire sera nécessaire pour suivre la qualité des productions.

Ce personnel sera engagé deux mois avant la fin de la mise en route de l'unité pour suivre les formations nécessaires et se familiariser avec la production.

2 - Personnel de production

Le personnel de production comprendra 49 personnes dont 45 seront réparties en 5 équipes de 3 personnes de production à feu continu, et 2 seront affectées de jour aux travaux de conditionnement et d'expédition.

5 personnes seront formées de manière polyvalente et prendront place dans les équipes pour permettre les rotations nécessaires aux congés.

Le nombre total des employés sera donc de 53.

On trouvera ci-après l'organisation des postes de production

à feu continu. Par mois, chaque équipe travaille 20 journées et se trouve au repos 10 journées.

La périodicité des postes est retrouvée au début de la semaine 26.

Le personnel de production sera engagé un mois avant le début de la production pour être formé et familiarisé avec l'outil de production.

Les salaires moyens sont indiqués sur la feuille de calcul.

Personnel ouvrier production			
horaire	6/14	14/22	22/6
personnel d'entretien polyvalents (rotation des congés)		2	
		5	
zone 1			
adoucissement chaudière	1	1	
adoucissement procédé chaudière			
décoloration-déminéralisation			
évaporateur			
stockage silo			
zone 2			
silo matière première	1	1	1
bascule-empâtage			
réacteur 1			
réacteur 2			
réacteurs 3 à 7			
décanteurs 1 et 2			
zone 3			
microfiltre	1	1	1
séchage sous-produit			
broyage			
stockage sous-produit			
zone 4			
conditionnement sirop		1	
zone 5			
conditionnement sous-produit		1	
nombre d'équipes procédés	5	5	5
nombre d'équipes conditionnement		1	
sous-total	15	17	15
salaires annuels ouvriers	36000	40800	39600
sous-total annuel ouvriers	116400		
contremaîtres	2		
salaires annuels contremaître	7200		
sous-total annuel contremaîtres	7200		
administration		mensuel	annuel
responsable de production	1	600	7200
technicien labo	1	300	3600
comptable+expéditions	1	280	3360
secrétaire	1	250	3000
sous-total administration	4	1430	17160
total salaires bruts			140760

personnel main d'oeuvre	49
personnel administration	4
	DT
indemnités de présence	0.04
prime de rendement(13è mois)	
indemnité de transports	7
sous-total soumis à charges	
affiliation CNSS main oeuvre	5
charges	%
T F P	1.0%
CNSS	17.5%
fonds spécial	0.5%
Foprolos	1.0%
congés annuels	6.0%
jours chômés payés	2.5%
médecine du travail	2.0%
vêtement travail	2.0%
assurances	2.5%
sous-total	35.0%
coût salarial/an	
coût des charges/an	
total salaires chargés	
coût salarial total/hr	
coût salarial/TMP	

main oeuvre	administration
3869	316
10300	1430
4116	336
141885	19242
245	
main oeuvre	administration
1419	192
24830	3367
709	96
1419	192
8513	1155
3547	481
2838	385
2838	385
3547	481
49660	6735
142130	19242
49905	6735
192035	25976
24.32	3.29
14.2	1.9

**REPARTITION DU TRAVAIL PAR EQUIPE
5 EQUIPES**

semaine	1	2	3	4	5
	L M M J V S D	L M M J V S D	L M M J V S D	L M M J V S D	L M M J V S D
matin	A A A A A D D	D D D B B B B	B E E E E E C	C C C C A A A	A A D D D D D
am	D D D B B B B	B E E E E E C	C C C C A A A	A A D D D D D	B B B B B E E
nit	E E E E E C C	C C C A A A A	A D D D D D B	B B B B E E E	E E C C C C C
repos	B B B D D E E	E B B C C C E	E A A A C C D	D D A A B B B	D D E E E B B
	C C C C C A A	A A A D D D D	D B B B B B E	E E E E C C C	C C A A A A A

	9	10	11	12	13
	L M M J V S D	L M M J V S D	L M M J V S D	L M M J V S D	L M M J V S D
matin	D D D D B B B	B B E E E E E	C C C C C A A	A A A D D D D	D B B B B B E
am	B B E E E E E	C C C C C A A	A A A D D D D	D B B B B B E	E E E E C C C
nit	C C C C A A A	A A D D D D D	B B B B B E E	E E E C C C C	C A A A A A D
repos	E E B B C C C	E E A A A C C	D D D A A B B	B D D E E E B	B C C C E E A
	A A A A D D D	D D B B B B B	E E E E E C C	C C C A A A A	A D D D D D B

	17	18	19	20	21
	L M M J V S D	L M M J V S D	L M M J V S D	L M M J V S D	L M M J V S D
matin	B B B E E E E	E C C C C C A	A A A A D D D	D D B B B B B	E E E E E C C
am	E C C C C C A	A A A A D D D	D D B B B B B	E E E E E C C	C C C A A A A
nit	A A A D D D D	D B B B B B E	E E E E C C C	C C A A A A A	D D D D D B B
repos	C E E A A A C	C D D D A A B	B B D D E E E	B B C C C E E	A A A C C D D
	D D D B B B B	B E E E E E C	C C C C A A A	A A D D D D D	B B B B B E E

SECTION 1

PAR EQUIPE

3	4	5	6	7	8
J V S D	L M M J V S D	L M M J V S D	L M M J V S D	L M M J V S D	L M M J V S D
E E E C	C C C C A A A	A A D D D D D	B B B B B E E	E E E C C C C	C A A A A A D
C A A A	A A D D D D D	B B B B B E E	E E E C C C C	C A A A A A D	D D D D B B B
D D D B	B B B B E E E	E E C C C C C	A A A A A D D	D D D B B B B	B E E E E E C
A C C D	D D A A B B B	D D E E E B B	C C C E E A A	A C C D D D A	A B B B D D E
B B B E	E E E E C C C	C C A A A A A	D D D D D B B	B B B E E E E	E C C C C C A

11	12	13	14	15	16
J V S D	L M M J V S D	L M M J V S D	L M M J V S D	L M M J V S D	L M M J V S D
C C A A	A A A D D D D	D B B B B B E	E E E E C C C	C C A A A A A	D D D D D B B
D D D D	D B B B B B E	E E E E C C C	C C A A A A A	D D D D D B B	B B B E E E E
B B E E	E E E C C C C	C A A A A A D	D D D D B B B	B B E E E E E	C C C C C A A
A A B B	B D D E E E B	B C C C E E A	A A C C D D D	A A B B B D D	E E E B B C C
E E C C	C C C A A A A	A D D D D D B	B B B B E E E	E E C C C C C	A A A A A D D

19	20	21	22	23	24
J V S D	L M M J V S D	L M M J V S D	L M M J V S D	L M M J V S D	L M M J V S D
A D D D	D D B B B B B	E E E E E C C	C C C A A A A	A D D D D D B	B B B B E E E
B B B B	E E E E E C C	C C C A A A A	A D D D D D B	B B B B E E E	E E C C C C C
E C C C	C C A A A A A	D D D D D B B	B B B E E E E	E C C C C C A	A A A A D D D
D E E E	B B C C C E E	A A A C C D D	D A A B B B D	D E E E B B C	C C E E A A A
C A A A	A A D D D D D	B B B B B E E	E E E C C C C	C A A A A A D	D D D D B B B

SECTION 2

20205 (2 of 5)

ONUDI - DP/TUN/86/010

DOCUMENT FINANCIER

GLUCOSERIE

2

SIDRA
BP 202
F - 60202 COMPIEGNE Cedex
Tél: 33 44 83 26 06 Fax: 33 44 83 29 26

DECEMBRE 1992

I - INVESTISSEMENTS

1 - Terrain

La surface de terrain nécessaire est estimée à 3000 m².

A un prix moyen de 50 D/m², ceci représente un investissement de 150000 D.

2 - Bâtiment

Le coût de la construction inclut un bâtiment avec toutes les utilités rendues aux points d'utilisation.

Ceci comprend donc l'installation du transformateur, la distribution de l'électricité, la chaudière vapeur avec son unité d'adoucissement (cette dernière est dimensionnée pour fournir le complément d'eau adoucie nécessaire au procédé), la distribution d'eau courante et d'air comprimé, ainsi que les conduites d'eaux usées.

Le bâtiment est scindé en deux parties: une partie procédé de 600 m² et une partie stockage de 480 m².

Le point le plus haut du bâtiment, à l'emplacement de l'évaporateur se situera à environ 17 mètres.

Les bureaux et laboratoire seront au niveau 1 au dessus des locaux d'utilités et de services.

Le coût comprend aussi certaines installations d'accès aux équipements (plateformes).

Le coût total est estimé à 545000 D sans le terrain, soit un prix au m² de 505 D.

3 - Equipements

Le total du montant de l'investissement en équipements de procédé, dédouané et monté, est de 3528100 D.

La part d'achat d'équipement fabriqué localement représente, hors services bâtiment, 20% en valeur avant mise à FOB, transport et montage.

En effet, les plus gros postes qui ne peuvent être fabriqués sur place sont le microfiltre, l'échange d'ions et l'évaporateur qui représentent à eux trois 1617000 D, soit près de 56% de l'équipement procédé avant mise à FOB, transport, douane et montage.

4 - Ingénierie

Les frais d'ingénierie sont estimés à 350000 D.

5 - Total de l'investissement

Le montant total de l'investissement, terrain compris est de 4573100 D; la part de cet investissement ne nécessitant pas l'achat de devises peut être estimée à près de 50% si le montage de l'équipement ne nécessite pas trop d'interventions extérieures.

DESCRIPTION DE L'EQUIPEMENT

Désignation	Type	Quantite	Capacite	Poids unitaire T	Dimensions (m)			Prix total
					diam	haut	long	
Silos matière première	E24-2	2	30 tonnes	5.0				15000
Silo sous-produit	E24-2	1	20 tonnes	6.0				6000
Tanks enzymes	316	4	300 l	0.9				11300
Bacs	304	1	2000 l	0.3				3100
Bacs double env.	304	4	2000 l	0.9				55000
Cuves	304	2	1500 l	0.5				15900
Cuves	304	3	3000 l	0.8				32000
Cuve double env.	304	1	20000 l	5.0				43000
Cuve	304	1	20000 l	2.1				17500
Réacteurs	304	7	2760 l	1.8	0.9	4.0		77000
Décanteur horizontal	304	1	7000 l/hr	2.0	0.4		3.0	100000
Décanteur horizontal	304	1	4000 l/hr	1.4	0.3		2.5	80000
Microfiltre 45 m ²	316	1	5000 l/hr		3.0	2.5	6.0	350000
Evaporateur	316	1	3900 l/hr		2.5	15.0	4.0	500000
Echange d'ions	acier noir	1	5500 l/hr		7.0	10.0	12.0	750000

INVESTISSEMENTS		DT
GENIE CIVIL		
terrassment		10000
fondations		40000
canalisations		25000
eau potable		10000
sous-total		85000

ARCHITECTURE			
bâtiment	m2	DT/M2	
procédé	600	120	72000
stockages	480	100	48000
sous-total			120000

STRUCTURE		
plateformes		5000
supportage matériel		35000
supportage services généraux		10000
sous-total		50000

SERVICES GENERAUX		
chaudière		95000
système vapeur-distribution		25000
air comprimé		15000
sous-total		135000

INSTALLATIONS BATIMENT		
plomberie		7000
protection incendie		10000
divers		10000
sous-total		27000

ELECTRICITE		
extension ligne primaire		15000
salle de puissance		20000
transformateur 600 KVA		30000
secondaire et primaire		10000
distribution équipement		15000
éclairage		8000
câblage		30000
sous-total		128000

TOTAL		545000
--------------	--	---------------

PROCEDE

SOCOME

RECEPTION	nombre	m3	DT	DT
silos matière première	2	60		16086
vis de transfert	1		4000	
bascule continue	1		10000	
tank eau adoucie	1	20		17500
empâtage	1		15000	
bac de lancement BL1	1	1		3100
pompe volumétrique	1		10000	
sous-total			39000	36686

RÉACTEURS ENZYMATIQUES				
tanks à enzymes E1 à E4	4	1		15040
pompes volumétriques	4		20000	
réacteurs R1 à R7	7	4		80375
agitateurs	7		70000	
tank tampon T1	1	1		13750
pompe centrifuge	1		3000	
échangeur chaleur	1		8000	
sous-total			101000	109165

CLARIFICATION				
bac de lancement BL2	1	3		13750
pompes volumétrique	1		10000	
décanteur n°1	1		100000	
vis transfert	1		3000	
cuve de mélange	1			13750
pompe volumétrique	1		10000	
décanteur n°2	1		80000	
sous-total			203000	27500

SOUS-PRODUIT				
vis de transfert	1		0	2000
séchoir à disques	1		300000	
silos + transport	1	25		5935
ensacheuse	1		0	20000
sous-total			300000	27935

MICROFILTRATION				
bac de lancement BL3	1	3		13750
pompe centrifuge	1		3000	
microfiltre	1		350000	
tank tampon T2	1	3		10560
sous-total			353000	24310

DECOLORATION				
ECHANGES D'IONS				
pompe centrifuge	1		3000	
échangeur de chaleur	1		8000	
tank tampon T3	1	3		10560
bacs récupération	3	10		50000
échangeurs d'ions	3		750000	
tank tampon T4	1	3		10560
pompe centrifuge	1		3000	
sous-total			764000	71120

EVAPORATION				
évaporateur	1		50000	
tank tampon T5	1	1		7920
sous-total			50000	7920

STOCKAGE CONDITIONNEMENT				
silo	1	20		42800
enfûteuse	1		15000	
sous-total			15000	42800

PREPARATION EAU ADOUCIE				
tanis acide. base	3	10	0	32000
sous-total			0	32000

TUYAUTERIES ET VANNES				
vannes			0	30000
tuyaux			0	15000
sous-total			0	45000

LABORATOIRE				
équipement			0	15000
sous-total			0	15000

TOUR REFRIGERATION			45000	
PIECES DETACHEES			100000	

EQUIPEMENT MANUTENTION			0	50000
-------------------------------	--	--	---	-------

SOUS-TOTAL PROCEDE			2420000	489436
---------------------------	--	--	----------------	---------------

MISE A FOB				
tour réfrigération			5000	
agitateurs			5000	
séchoir			20000	
décanteur			5000	
évaporateur			30000	
échange d'ions			25000	
sous-total			90000	

TRANSPORT			120000	
------------------	--	--	--------	--

MONTAGE			120000	
----------------	--	--	--------	--

TOTAL PROCEDE			3239436	
----------------------	--	--	----------------	--

RECAPITULATION				
Total bâtiment serv. généraux			545000	
Total procédé			3239436	
Total			3784436	

DOUANES sur matériel	11.5%		288650	
-----------------------------	-------	--	--------	--

INGENIERIE			350000	
-------------------	--	--	--------	--

GRAND TOTAL			4423086	
--------------------	--	--	----------------	--

II - CASH-FLOW

Le cash-flow approximatif mensuel est illustré sur le tableau de la page suivante, en supposant que 12 mois suffisent dès la décision d'investir. Ce cash-flow est établi selon les conditions habituelles de paiements. Cependant, en particulier pour les gros équipements de meilleures conditions devront être négociées.

On trouvera après ce tableau le planning de réalisation sur 12 mois.

CASH FLOW	import	Tunisie	mois 1	mois 2	mois 3	mois 4	mois 5	mois
Terrain		150000	150000					
Génie civil	0	85000			25500	25500	17000	
Architecture	0	120000			36000		36000	
Structure	0	50000			15000		15000	
Services généraux	0	135000		40500			40500	
Finitions	0	27000						
Electricité	0	128000						
Réception	39000	36686					22706	
Réacteurs	101000	109165				30300		32
Clarification	203000	27500			60900		11000	
Séchage	300000	27935			90000	27935		
Microfiltre	353000	24310		105900		7293	105900	7
Echange d'ions	764000	71120		229200		21336	229200	21
Evaporateur	500000	7920		100000				20
Stockage	15000	42800				17340		17
Eau adoucie	0	32000				9600		
Tuyauteries et vannes	0	45000				13500		13
Tour réfrigération	45000					13500		13
Laboratoire	0	15000						
Pièces détachées	100000							3
Manutention		50000						
Mise à FOB	90000							
Transport	120000							
Montage	120000							
Douane	288650							
Ingénierie	350000		105000				105000	
	3388650	1184436	255000	475600	227400	166304	582306	34
CASH FLOW CUMULE			255000	730600	958000	1124304	1708610	206

SECTION 1

mois 3	mois 4	mois 5	mois 6	mois 7	mois 8	mois 9	mois 10	mois 11	mois 12
25500	25500	17000		17000					
36000		36000		24000			24000		
15000		15000		10000			10000		
		40500		27000				27000	
				10800	10800		5400		
				38400		38400		25600	25600
		22706		22706		15137		15137	
	30300		32750		40400	43666	20200	21833	21017
60900		11000			8250	81200		8250	60900
90000	27935			120000		60000			30000
	7293	105900	7293		4862	75462			70600
	21336	229200	21336		14224	167024			152800
			200000	7920		200000			
	17340		17340		11560		11560		
	9600		9600		6400		6400		
	13500		13500		9000		9000		
	13500		13500		9000		9000		
			30000		30000		15000		
							20000	40000	
						90000			
						120000			
							36000	36000	48000
							288650		
		105000				70000			70000
227400	166304	582306	345319	277826	144496	960889	455210	173820	508917
958000	1124304	1706610	2051928	2329754	2474250	3435139	3890349	4064170	4573086

SECTION 2

PLANNING	UNITE DE PRODUCTION DE SIROP DE GLUCOSE						
DESCRIPTION	mois 1	mois 2	mois 3	mois 4	mois 5	mois 6	n
PROCEDE							
Décision sur l'équipement							
Appels d'offres							
Fabrication et mise à FOB							
Transport maritime							
Dessins d'implantation							
SITE							
Dessin d'architecture							
Appels d'offres							
PREPARATION DU SITE							
Terrassement							
Fondations							
Montage du bâtiment							
Finissions intérieures							
Chaudière							
Electricité							
Eau							
Air comprimé							
EQUIPEMENT							
Installation							
Test de l'équipement							
Démarrage de la production							

SECTION 1

III - EVALUATION ECONOMIQUE

1 - Modèle financier

Le modèle financier qui suit est donné dans deux versions qui sont disposées dans le document dans l'ordre suivant:

- pour un amortissement linéaire de l'équipement,
- et pour un ammortissement dégressif de cet équipement.

Les hypothèses prises dans ce modèle sont les suivantes:

- l'investissement total est couvert par un apport en fonds propres de 30% du total;

- prix d'achat du grau : 80 D/T rendu
- prix de vente du sirop: 400 D/T départ
- prix de vente du sous-produit: 170 D/T départ

- taux des emprunts long terme: 13.5%
- taux de découvert: 17.0%
- taux d'érosion monétaire: 7.0%
- ce taux est appliqué sur tous les coûts sauf,

- taux d'érosion sur le grau: 3.5%
- taux d'érosion sur le sirop: 3.5%

Les durées d'amortissements sont :

- constructions: 20 ans
- équipements: 10 ans

Les stocks sont évalués:

- pour le glucose à 10 jours de production
- pour le sous-produit à 20 jours de production;

Les effets à recevoir sont de 38 jours sur le chiffre d'affaires et les effets à payer de 22 jours sur les coûts de production.

Dans le montant des investissements les frais d'ingénierie ont été répartis au prorata des coûts de la construction et des équipements.

L'année 0 est l'année de mise en place de l'unité de production. L'année 1 est la première année de production, avec des ventes en sirop de glucose de 7100 T.

On ne rentre en pleine capacité de production que la troisième année, c'est à dire avec des ventes de 10000T.

Les emprunts long terme sont pris sans franchise de manière à compenser les frais de premier établissement qui sont difficiles à chiffrer exactement.

Les annuités des emprunts sont payées à terme échu.

Le savoir faire du CBS est rémunéré de la façon suivante (voir le rapport n°3 concernant la convention):

- l'année 0 pas de royalties
- l'année 1 1.0% du chiffre d'affaires
- l'année 2 1.5% du chiffre d'affaires
- puis 2.0% toutes les années suivantes.

L'effort de vente est chiffré à part. En effet on a voulu dans ce modèle tenir compte du fait que la société qui investira possède déjà des commerçants. On a donc fait figurer les frais correspondants dans la rubrique "coûts commerciaux" sous le chapitre "marketing".

Etant donné que l'effort sera à faire les deux premières années les sommes consacrées diminuent dans le temps.

Les taux de rentabilité interne sont calculés sur dix ans.

2 - Résultats

Modèle avec amortissements linéaires

Si l'on maintient les mêmes conditions et que l'on fait varier uniquement le prix de vente du sirop de glucose, on obtient:

prix sirop D/T	taux de rentabilité %
400	17.5
390	15.6
380	13.5

Il existe donc une marge de manoeuvre appréciable, puisque l'étude de marché montre que l'on peut pratiquer dès le départ un prix de 400 mil/kg.

Modèle avec amortissements dégressifs sur l'équipement

Dans ce cas, le taux de rentabilité interne diminue de 1% par rapport au modèle entièrement linéaire.

Sur le tableau de la page suivante, on a fixé les taux de rentabilité interne et l'on a examiné les différentes possibilités des couples de prix glucose & sous-produit en fonction du coût de la matière première.

Prix de vente du sirop de glucose en fonction du prix d'achat de la matière première, du prix de vente du sous-produit pour différents taux de rentabilité interne

Taux de rentabilité interne			14%	16%	18%
D/tonne	Prix mp	sous-pdt	glucose	glucose	glucose
	80	150	390	400	411
	80	160	387	396	408
	80	170	383	393	403
	90	150	404	414	424
	90	160	400	410	420
	90	170	396	406	416
	100	150	417	427	437
	100	160	414	423	434
	100	170	410	420	430

CAPITAL NECESSAIRE (C 4,573,086		dont fonds propres : 1,371,926	Impôts sur bénéfice : 35.00%
Taux du Découvert	17.00%	Stocks en jours de production	Amortissements
Taux des emprunts prévu	13.50%	glucose : 10	Construction sur ans : 20
Taux d'érosion monétaire :	7.00%	s/produit : 20	Equipements sur ans : 10
Taux érosion sur produits :	3.50%		
Montant des investissements nécessair	TOTAL	Effets	
Coût du terrain	150000	à recevoir (jours de CA) :	38
Coût des Constructions	545,000	à payer (jours coût production.) :	22
Coût du Matériel	3,528,086	Taux rentabilité	
ingénierie	350,000	17.54%	
gestion projet	0	Valeur actualisée :	4,573,086
	4,573,086		

PROJET -GLUCOSERIE		12-Jun-92									
MATIERES PREMIERES	année 1	année 2	année 3	année 4	année 5	année 6	année 7	année 8	année 9	année 10	
Tonnages prévisionnels :Matières 1ères											
MATIERES PREMIERES											
Sfax	9.859T	11.601T	13.505T								
Autres Usines	0T										
TOTAL	9.859T	11.601T	13.505T								
Coûts prévisionnels :											
Prix de la Matière première	80	83	86	89	92	95	98	102	105	109	
transport	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Coût prévisionnel moyen	80	83	86	89	92	95	98	102	105	109	
Rendements prévisionnels :											
glucose	73.94%	73.94%	73.94%	73.94%	73.94%	73.94%	73.94%	73.94%	73.94%	73.94%	
sous-produit	27.51%	27.51%	27.51%	27.51%	27.51%	27.51%	27.51%	27.51%	27.51%	27.51%	
COUT DIRECT /TMP											
Produits	17.96	19.22	20.56	22.00	23.54	25.19	26.95	28.84	30.86	33.02	
Electricité	13.60	14.53	15.57	16.66	17.83	19.07	20.41	21.84	23.37	25.00	
Fuel	23.85	25.52	27.31	29.22	31.26	33.45	35.79	38.30	40.98	43.85	
Eau	5.84	6.25	6.69	7.15	7.66	8.19	8.76	9.38	10.03	10.74	
Erzymes	24.72	26.45	28.30	30.28	32.40	34.67	37.10	39.69	42.47	45.45	
Emballages	42.19	45.14	48.30	51.68	55.30	59.17	63.32	67.75	72.49	77.56	
total	128.16	137.13	146.73	157.00	167.99	179.75	192.33	205.80	220.20	235.62	
Frais fixes											
Main d'oeuvre	192.035	205477	219861	235251	251719	269339	288193	308366	329952	353049	
Administration	25.976	27794	29740	31822	34049	36433	38983	41712	44632	47756	
Voyages	10.000	10700	11449	12250	13108	14026	15007	16058	17182	18385	
Gestion	4.000	4280	4580	4900	5243	5610	6003	6423	6873	7354	
Communications	2.000	2140	2290	2450	2622	2805	3001	3212	3436	3677	
Laboratoire	10.000	10700	11449	12250	13108	14026	15007	16058	17182	18385	
Assurance	30.000	32100	34347	36751	39324	42077	45022	48173	51546	55154	
Entretien & p. détachées	50.000	53500	57245	61252	65540	70128	75037	80289	85909	91923	
Impôt foncier	15.000	16050	17174	18376	19662	21038	22511	24087	25773	27577	
Fournit Nettoyage	2.000	2140	2290	2450	2622	2805	3001	3212	3436	3677	
divers	2.000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	
TOTAL	343,011	366,882	392,423	419,753	448,996	480,286	513,766	549,589	587,920	628,935	

PRIX GLUCOSE	400	414	428	443	459	475	492	509	527	545
sous-produit	170	176	182	188	195	202	209	216	224	232
VOLUME VENTES GLUCOSE										
Stock départ	0T	200T	235T	274T						
Production	7.290T	8.578T	9.986T							
Stock fin	200T	235T	274T							
Ventes glucose	7.090T	8.542T	9.947T	9.986T						
VOLUME VENTES S/PRODUIT										
Stock départ	0T	149T	175T	204T						
Production	2.712T	3.191T	3.715T							
Stock fin	149T	175T	204T							
Ventes sous-produit	2.564T	3.165T	3.687T	3.715T						
CHIFFRE D AFFAIRES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
glucose	2.836.010	3.536.591	4.262.201	4.428.484	4.583.481	4.743.903	4.909.939	5.081.787	5.259.650	5.443.737
sous-produit	435.811	556.913	671.347	700.253	724.762	750.129	776.383	803.557	831.681	860.790
TOTAL	3.271.822	4.093.504	4.933.548	5.128.737	5.308.243	5.494.032	5.686.323	5.885.344	6.091.331	6.304.528
COUTS COMMERCIAUX	1.00%	1.50%	2.00%	2.00%	2.00%	2.00%	2.00%	2.00%	2.00%	2.00%
Savoir faire %	32.718	61.403	98.671	102.575	106.165	109.881	113.726	117.707	121.827	126.091
Marketing	30.000	30.000	25.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000
COUTS des VENTES										
Stock départ	0	168.678	209.706	257.996	272.726	288.371	304.990	322.648	341.413	361.358
coût production	2.052.249	2.551.422	3.138.945	3.318.164	3.508.511	3.710.714	3.925.553	4.153.858	4.396.518	4.654.481
Stock final	168.678	209.706	257.996	272.726	288.371	304.990	322.648	341.413	361.358	382.560
	1.883.571	2.510.394	3.090.656	3.303.434	3.492.866	3.694.094	3.907.895	4.135.094	4.376.574	4.633.279

INVESTISSEMENTS		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
TERRAIN	150000	150.000	150.000	150.000	150.000	150.000	150.000	150.000	150.000	150.000	50.000
CONSTRUCTION	591.832	591.832	562.240	532.649	503.057	473.465	443.874	414.282	384.691	355.099	325.507
- Amortissements		29.592	29.592	29.592	29.592	29.592	29.592	29.592	29.592	29.592	29.592
valeur nette résid.		562.240	532.649	503.057	473.465	443.874	414.282	384.691	355.099	325.507	295.915
MATERIEL											
Equipement	3.831.254	3.831.254	3.448.129	3.065.003	2.681.878	2.298.753	1.915.627	1.532.502	1.149.376	766.251	383.125
Renouvellement							0	0	0	0	0
S/ total	4.423.086	3.831.254	3.448.129	3.065.003	2.681.878	2.298.753	1.915.627	1.532.502	1.149.376	766.251	383.125
- Amort. Invest initial		383.125	383.125	383.125	383.125	383.125	383.125	383.125	383.125	383.125	383.125
- Amort. Invest renouvel.		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
valeur nette résid.		3.448.129	3.065.003	2.681.878	2.298.753	1.915.627	1.532.502	1.149.376	766.251	383.125	0
ACTIF IMMOBILISE (net)	4.573.086	4.160.369	3.747.652	3.334.935	2.922.218	2.509.501	2.096.784	1.684.067	1.271.350	858.633	445.916
Investissements (bruts)	4.573.086	4.573.086						0	0	0	0
Amortissements annuels		412.717	412.717	412.717	412.717	412.717	412.717	412.717	412.717	412.717	412.717
EMPRUNTS /REMBOURSEMENTS		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
taux intérêt		13.50%	13.50%	13.50%	13.50%	13.50%	13.50%	13.50%	13.50%	13.50%	13.50%
annuité		601.776	601.776	601.776	601.776	601.776	601.776	601.776	601.776	601.776	601.776
solde dû au début exercice		3.201.160	3.031.540	2.839.022	2.620.513	2.372.506	2.091.018	1.771.529	1.408.909	997.336	530.199
Principal	3.201.160	3.201.160									
Amortissement		169.620	192.518	218.508	248.007	281.488	319.489	362.620	411.574	467.136	530.199
solde dû en fin d'exercice		3.031.540	2.839.022	2.620.513	2.372.506	2.091.018	1.771.529	1.408.909	997.336	530.199	0
INTERETS		432.157	409.258	383.268	353.769	320.288	282.287	239.156	190.203	134.640	71.577

FLUX DE TRESORERIE :										
RESSOURCES										
VENTES encaissées	2,931,194	4,007,959	4,846,091	5,108,416	5,289,555	5,474,689	5,666,303	5,864,624	6,069,886	6,282,333
Prêts à LT	3,201,160	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Augmentation de Capital	1,371,926	0								
Total Ressources	7,504,280	4,007,959	4,846,091	5,108,416	5,289,555	5,474,689	5,666,303	5,864,624	6,069,886	6,282,333
EMPLOIS										
Charges payées	2,309,827	2,976,451	3,616,143	3,848,109	4,070,219	4,306,583	4,557,846	4,824,994	5,109,081	5,411,229
Rembt Prêts à LT	169,620	192,518	218,508	248,007	281,488	319,489	362,620	411,574	467,135	530,199
Intérêt s/ Prêt LT	432,157	409,258	383,268	353,769	320,288	282,287	239,156	190,203	134,640	71,577
Investissements	4,573,086	0	0			0	0	0	0	0
Dividendes	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total emplois	7,484,689	3,578,228	4,217,919	4,449,885	4,671,996	4,908,359	5,159,622	5,426,771	5,710,857	6,013,005
COMPTE EXPLOITATION										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
CHIFFRE AFFAIRES	3,271,822	4,093,504	4,933,548	5,128,737	5,308,243	5,494,032	5,688,323	5,885,344	6,091,331	6,304,528
Coût Production vendue	1,883,571	2,510,394	3,090,656	3,303,434	3,492,866	3,694,094	3,907,895	4,135,094	4,376,574	4,633,279
MARGE BRUTE	1,388,250	1,583,110	1,842,892	1,825,303	1,815,377	1,799,937	1,778,428	1,750,250	1,714,757	1,671,249
frais administratifs	343,011	366,882	392,423	419,753	448,996	480,286	513,786	549,589	587,920	628,935
Frais Commerciaux	62,718	91,403	123,671	122,575	126,165	129,881	133,728	137,707	141,827	146,091
Total	405,729	458,284	516,094	542,328	575,161	610,166	647,492	687,296	729,747	775,025
RESULTAT avant Impôt et Amort.	982,521	1,124,826	1,326,798	1,282,975	1,240,217	1,189,771	1,130,936	1,062,954	985,010	896,224
Intérêts Emprunts LT	432,157	409,258	383,268	353,769	320,288	282,287	239,156	190,203	134,640	71,577
Intérêts Prêts CT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Charges financières nettes	432,157	409,258	383,268	353,769	320,288	282,287	239,156	190,203	134,640	71,577
Resultat AVANT AMORT	550,364	715,568	943,530	929,206	919,928	907,483	891,779	872,752	850,370	824,647
AMORTISSEMENTS	412,717	412,717	412,717	412,717	412,717	412,717	412,717	412,717	412,717	412,717
Résultat avant Impôt	137,647	302,851	530,813	516,489	507,211	494,766	479,062	460,035	437,653	411,930
Impôt sur les bénéfices	35.00%	48,177	105,998	185,785	180,771	177,524	173,168	167,672	161,012	153,178
RESULTAT NET	89,471	196,853	345,028	335,718	329,687	321,598	311,391	299,022	284,474	267,754

BILAN	31-Dec									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ACTIF										
Disponible	0	295,148	737,535	1,215,295	1,655,330	2,048,492	2,387,501	2,664,342	2,870,192	2,995,343
Effets à recevoir	340,628	426,173	513,630	533,951	552,639	571,981	592,001	612,721	634,166	656,362
Stocks	168,678	209,706	257,996	272,726	288,371	304,990	322,648	341,413	361,358	382,560
Actif circulant	509,306	931,026	1,509,160	2,021,971	2,496,340	2,925,463	3,302,150	3,618,476	3,865,716	4,034,265
Immobilisations	4,160,369	3,747,652	3,334,935	2,922,218	2,509,501	2,096,784	1,684,067	1,271,350	858,633	445,916
TOTAL ACTIF	4,669,675	4,678,678	4,844,095	4,944,189	5,005,840	5,022,247	4,986,217	4,889,826	4,724,349	4,480,181
PASSIF										
Emprunts CT	28,586	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fournisseurs	148,152	181,407	220,304	232,687	246,139	260,437	275,636	291,796	308,980	327,258
Amort Emprunts	192,518	218,508	248,007	261,488	319,489	362,620	411,574	467,136	530,199	0
Dettes à court terme (- 1 an)	369,257	399,915	468,311	514,175	565,628	623,057	687,209	758,932	839,180	327,258
Dettes LT	2,839,022	2,620,513	2,372,506	2,091,018	1,771,529	1,408,909	997,336	530,199	0	0
Capital	1,371,926	1,371,926	1,371,926	1,371,926	1,371,926	1,371,926	1,371,926	1,371,926	1,371,926	1,371,926
Bénéf non Distribués	89,471	286,324	631,352	967,070	1,296,757	1,618,355	1,929,746	2,228,769	2,513,243	2,780,997
TOTAL PASSIF	4,669,675	4,678,678	4,844,095	4,944,189	5,005,840	5,022,247	4,986,217	4,889,826	4,724,349	4,480,181

TABLEAU de FINANCEMENT	31-Dec	31-Dec	31-Dec	31-Dec	31-Dec	31-Dec	31-Dec	31-Dec	31-Dec	31-Dec
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
RESSOURCES										
Bénéfice Net	89.471	196.853	345.028	335.718	329.687	321.598	311.391	299.022	284.474	267.754
Amortissements	412.717	412.717	412.717	412.717	412.717	412.717	412.717	412.717	412.717	412.717
CashFlow/ opérations	502.188	609.570	757.745	748.435	742.404	734.315	724.108	711.740	697.191	680.471
CUMUL	502.188	1.111.758	1.869.503	2.617.938	3.360.342	4.094.658	4.818.765	5.530.505	6.227.696	6.908.167
Emprunts LT	3.201.160									
Augm Capital	1.371.926									
TOTAL	5.075.274	609.570	757.745	748.435	742.404	734.315	724.108	711.740	697.191	680.471
Total Ressources	5.075.274	609.570	757.745	748.435	742.404	734.315	724.108	711.740	697.191	680.471
EMPLOIS										
Investissements	4.573.086	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rbt emprunt LT	169.620	192.518	218.508	248.007	281.488	319.489	362.620	411.574	467.136	530.199
Dividendes		0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total emplois	4.742.706	192.518	218.508	248.007	281.488	319.489	362.620	411.574	467.136	530.199

CAPITAL NECESSAIRE (C 4,573,086		dont fonds propres : 1,371,926	Impôts sur bénéfice : 35.00%
Taux du Découvert	17.00%	Stocks en jours de production	Amortissements
Taux des emprunts prévu	13.50%	glucose : 10	Construction sur ans : 20
Taux d'érosion monétaire :	7.00%	s/produit : 20	Equipements sur ans : 10
Taux érosion sur produits :	3.50%		
Montant des investissements nécessair		TOTAL	Effets
Coût du terrain	150000		à recevoir (jours de CA) : 38
Coût des Constructions	545.000		à payer (jours coût production.) : 22
Coût du Matériel	3,528,086	4,423,086	Taux rentabilité
ingénierie	350,000		16.50%
gestion projet	0	4,573,086	Valeur actualisée : 4,576,228

INVESTISSEMENTS		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
TERRAIN	150000	150.000	150.000	150.000	150.000	150.000	150.000	150.000	150.000	150.000	150.000
CONSTRUCTION	591.832	591.832	562.240	532.649	503.057	473.465	443.874	414.282	384.691	355.099	325.507
- Amortissements		29.592	29.592	29.592	29.592	29.592	29.592	29.592	29.592	29.592	29.592
valeur nette résid.		562.240	532.649	503.057	473.465	443.874	414.282	384.691	355.099	325.507	295.916
MATERIEL											
Equipement	3.831.254	3.831.254	3.448.129	3.103.316	2.792.984	2.513.686	2.262.317	2.036.086	1.832.477	1.649.229	1.484.306
Renouvellement							0	0	0	0	0
S/ total	4.423.086	3.831.254	3.448.129	3.103.316	2.792.984	2.513.686	2.262.317	2.036.086	1.832.477	1.649.229	1.484.306
- Amort Invest initial		383.125	344.813	310.332	279.298	251.369	226.232	203.609	183.248	164.923	148.431
- Amort Invest renouv		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
valeur nette résid.		3.448.129	3.103.316	2.792.984	2.513.686	2.262.317	2.036.086	1.832.477	1.649.229	1.484.306	1.335.876
ACTIF IMMOBILISE (net)	4.573.086	4.160.369	3.785.965	3.446.041	3.137.151	2.856.191	2.600.368	2.367.168	2.154.328	1.959.814	1.781.792
Investissements (bruts)	4.573.086	4.573.086						0	0	0	0
Amortissements annuels		412.717	374.404	339.923	308.890	280.960	255.823	233.200	212.839	194.515	178.022
EMPRUNTS /REMBOURSEMENTS		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
taux intérêt		13.50%	13.50%	13.50%	13.50%	13.50%	13.50%	13.50%	13.50%	13.50%	13.50%
annuité		601.776	601.776	601.776	601.776	601.776	601.776	601.776	601.776	601.776	601.776
solde dû au début exercice		3.201.160	3.031.540	2.839.022	2.620.513	2.372.506	2.091.018	1.771.529	1.408.909	997.336	530.199
Principal	3.201.160	3.201.160									
Amortissement		169.620	192.518	218.508	248.007	281.488	319.489	362.620	411.574	467.136	530.199
solde dû en fin d'exercice		3.031.540	2.839.022	2.620.513	2.372.506	2.091.018	1.771.529	1.408.909	997.336	530.199	0
INTERETS		432.157	409.258	383.268	353.769	320.288	282.287	239.156	190.203	134.640	71.577

FLUX DE TRESORERIE :										
RESSOURCES										
VENTES encaissées	2.931.194	4.007.959	4.846.091	5.108.416	5.289.555	5.474.689	5.666.303	5.864.624	6.069.886	6.282.332
Prêts à LT	3.201.160	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Augmentation de Capital	1.371.926	0								
Total Ressources	7.504.280	4.007.959	4.846.091	5.108.416	5.289.555	5.474.689	5.666.303	5.864.624	6.069.886	6.282.332
EMPLOIS										
Charges payées	2.309.827	2.976.451	3.616.143	3.848.109	4.070.219	4.306.583	4.557.846	4.824.994	5.109.081	5.411.229
Rembt Prêts à LT	169.620	192.518	218.508	248.007	281.488	319.489	362.620	411.574	467.136	530.199
Intérêts/ Prêt LT	432.157	409.258	383.268	353.769	320.288	282.287	239.156	190.203	134.640	71.577
Investissements	4.573.086	0	0			0	0	0	0	0
Dividendes	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total emplois	7.484.689	3.578.228	4.217.919	4.449.885	4.671.996	4.908.359	5.159.622	5.426.771	5.710.857	6.013.005
COMPTE EXPLOITATION	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
CHIFFRE AFFAIRES	3.271.822	4.093.504	4.933.548	5.128.737	5.308.243	5.494.032	5.686.323	5.885.344	6.091.331	6.304.528
Coût Production vendue	1.883.571	2.510.394	3.090.656	3.303.434	3.492.866	3.694.094	3.907.895	4.135.094	4.376.574	4.633.279
MARGE BRUTE	1.388.250	1.583.110	1.842.892	1.825.303	1.815.377	1.799.937	1.778.428	1.750.250	1.714.757	1.671.249
frais administratifs	343.011	366.882	392.423	419.753	448.996	480.286	513.766	549.589	587.920	628.935
Frais Commerciaux	62.718	91.403	123.671	122.575	126.165	129.881	133.726	137.707	141.827	146.091
Total	405.729	458.284	516.094	542.328	575.161	610.166	647.492	667.296	729.747	775.025
RESULTAT avant Impôt et Amort.	982.521	1.124.826	1.326.798	1.282.975	1.240.217	1.189.771	1.130.936	1.062.954	985.010	896.224
Interêts Emprunts LT	432.157	409.258	383.268	353.769	320.288	282.287	239.156	190.203	134.640	71.577
Interêts Prêts CT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Charges financières nettes	432.157	409.258	383.268	353.769	320.288	282.287	239.156	190.203	134.640	71.577
Resultat AVANT AMORT	550.364	715.568	943.530	929.206	919.928	907.483	891.779	872.752	850.370	824.647
AMORTISSEMENTS	412.717	374.404	339.923	308.890	280.960	255.823	233.200	212.839	194.515	178.022
Résultat avant Impôt	137.647	341.163	603.607	620.316	638.968	651.660	658.579	659.912	655.855	646.624
Impôt sur les bénéfices 35.00%	48.177	119.407	211.262	217.111	223.639	228.081	230.503	230.969	229.549	226.319
RESULTAT NET	89.471	221.756	392.344	403.205	415.329	423.579	428.077	428.943	426.306	420.306

BILAN	31-Dec									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ACTIF										
Disponible	0	281.738	698.648	1.140.068	1.533.988	1.872.237	2.148.416	2.355.299	2.484.779	2.527.787
Effets à recevoir	340.628	426.173	513.630	533.951	552.639	571.981	592.001	612.721	634.166	656.362
Stocks	168.678	209.706	257.996	272.726	288.371	304.990	322.648	341.413	361.358	382.560
Actif circulant	509.306	917.617	1.470.273	1.946.745	2.374.998	2.749.209	3.063.065	3.309.433	3.480.302	3.566.708
Immobilisations	4.160.369	3.785.965	3.446.041	3.137.151	2.856.191	2.600.368	2.367.168	2.154.328	1.959.814	1.781.792
TOTAL ACTIF	4.669.675	4.703.582	4.916.314	5.083.896	5.231.189	5.349.577	5.430.232	5.463.762	5.440.116	5.348.500
PASSIF										
Emprunts CT	28.586	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fournisseurs	148.152	181.407	220.304	232.687	246.139	260.437	275.636	291.796	308.980	327.253
Amort Emprunts	192.518	218.508	248.007	281.488	319.489	362.620	411.574	467.136	530.199	0
Dettes à court terme (- 1 an)	369.257	399.915	468.311	514.175	565.628	623.057	687.209	758.932	839.180	327.253
Dettes LT	2.839.022	2.620.513	2.372.506	2.091.018	1.771.529	1.408.909	997.336	530.199	0	0
Capital	1.371.926	1.371.926	1.371.926	1.371.926	1.371.926	1.371.926	1.371.926	1.371.926	1.371.926	1.371.926
Bénéf non Distribués	89.471	311.227	703.571	1.106.777	1.522.106	1.945.685	2.373.762	2.802.705	3.229.011	3.649.316
TOTAL PASSIF	4.669.675	4.703.582	4.916.314	5.083.896	5.231.189	5.349.577	5.430.232	5.463.762	5.440.116	5.348.500

	31-Dec	31-Dec	31-Dec	31-Dec	31-Dec	31-Dec	31-Dec	31-Dec	31-Dec	31-Dec
TABEAU de FINANCEMENT	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
RESSOURCES										
Bénéfice Net	89.471	221.756	392.344	403.205	415.329	423.579	428.077	428.943	426.306	420.306
Amortissements	412.717	374.404	339.923	308.890	280.960	255.823	233.200	212.839	194.515	178.022
CashFlow/ opérations	502.188	596.161	732.268	712.096	696.289	679.402	661.277	641.782	620.820	598.328
CUMUL	502.188	1.098.348	1.830.616	2.542.711	3.239.001	3.918.403	4.579.680	5.221.462	5.842.283	6.440.611
Emprunts LT	3.201.160									
Augm Capital	1.371.926									
TOTAL	5.075.274	596.161	732.268	712.096	696.289	679.402	661.277	641.782	620.820	598.328
Total Ressources	5.075.274	596.161	732.268	712.096	696.289	679.402	661.277	641.782	620.820	598.328
EMPLOIS										
Investissements	4.573.086	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rbt emprunt LT	169.620	192.518	218.508	248.007	281.488	319.489	362.620	411.574	467.136	530.199
Dividendes		0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total emplois	4.742.706	192.518	218.508	248.007	281.488	319.489	362.620	411.574	467.136	530.199

20205 (3 of 5)

ONU DI - DP/TUN/86/010

CONVENTION DE SAVOIR-FAIRE

GLUCOSERIE

3

SIDRA
BP 202
F - 60202 COMPIEGNE Cedex
Tél: 33 44 83 26 06 Fax: 33 44 83 29 26

DECEMBRE 1992

TRANSFERT DE SAVOIR FAIRE

Etant donné que le CBS souhaite transférer une technologie qu'il a développée, pour laquelle il a déposé un brevet, et qu'il ne dispose pas de capitaux, le meilleur moyen que le Centre recouvre les investissements qu'il a effectués pour ce développement, et qu'il puisse par la suite autofinancer une partie de ses recherches, est de passer une convention de royalties sur le chiffre d'affaires qui sera effectué par l'unité de production.

A cet effet, on trouvera dans les pages suivantes le texte de la convention rédigé.

Le cas d'une volonté d'achat du brevet et de la technologie par l'investisseur est moins intéressant pour le CBS dans la mesure où il ne serait plus maître d'autres cessions de licence.

CETTE CONVENTION est faite le:

ENTRE : LE CENTRE DE BIOTECHNOLOGIE DE SFAX

(ci-après "C. B. S.")

D'UNE PART

ET :

DE L'AUTRE

(ci-après "la Société")

ETANT EXPOSE QUE :

- 1 - Le C. B. S. est propriétaire de divers droits brevetés concernant une procédure de production de sirops de glucose (ci-après plus amplement décrits) et possède actuellement le savoir-faire et les informations techniques confidentielles et de valeur nécessaires à la construction et à l'exploitation d'une telle usine pour la production de tels sirops de glucose.
- 2 - Sous réserve des conventions qui vont suivre, le C. B. S. a convenu de désigner la Société en qualité de bénéficiaire desdits savoir-faire et informations.

IL EST CONVENU CE QUI SUIT :

ARTICLE 1 - DISPOSITIONS PRELIMINAIRES

1.01 Définitions

Dans cette convention, sauf si le contexte ou une autre disposition en exige autrement, les termes et expressions suivants signifieront :

- a). "Technologie Transmise" veut dire toutes informations techniques, savoir-faire, données ou autres éléments utiles détenus ou possédés par le C. B. S. à la date des présentes, qu'ils soient ou non écrits, concernant des procédés et formulations d'ingénierie ou biochimiques, y compris des analyses ou compositions enzymatiques, produits, machines, équipements et procédures d'exploitation nécessaires à la bonne utilisation du Procédé et à la fabrication du Produit.
- b). "Produit Nouveau" veut dire tout produit à l'avenir fabriqué ou vendu par ou pour compte de ou sous licence du C. B. S., qui peut être similaire quant à son origine, utilisation ou analyse chimique au Produit, mais qui n'est pas obtenu totalement ou partiellement par l'utilisation du Procédé ni de la Technologie Transmise.

- c). "Parties" veut dire les parties aux présentes ou le cas échéant, leurs successeurs ou cessionnaires respectifs autorisés.
- d). "Installation" veut dire l'usine qui sera construite et exploitée par la Société, qui en sera propriétaire, à _____, pour la fabrication du Produit (tel que ci-après défini) en utilisant le Procédé.
- e). "Procédé" veut dire les moyens, méthodes, connaissances, et informations biochimiques, chimiques et mécaniques nécessaires à la fabrication du Produit (tels que ci-après défini, tels que plus amplement décrits dans le brevet dont copie figure en annexe A aux présentes, avec toutes les améliorations, transformations ou modifications actuelles ou futures qui y seraient apportées par les Parties, par le C. B. S., directement ou par voie d'acquisition, sous réserve des dispositions qui vont suivre, et ne constituant pas un Produit Nouveau.
- f). "Produit" veut dire les sirops de glucose obtenus par l'utilisation du Procédé, destinés à la consommation humaine et se situant dans la gamme d'analyse chimique ci-après détaillée en annexe B aux présentes, et le tourteau protéique, sous-produit de fabrication des sirops de glucose, et dont les caractéristiques sont également décrites en annexe B.
- g). "Territoire" veut dire la TUNISIE.

1.02

L'illégalité, l'invalidité ou le caractère non exécutoire de toute clause ou partie de cette convention n'affecteront pas la légalité, la validité ou le caractère exécutoire de toute autre clause ou partie de la convention sauf si les seconds dépendent des premiers.

1.03

L'abstention ou la renonciation par l'une ou l'autre des Parties dans l'exécution de tout terme ou condition de cette convention, l'octroi de tout délai par l'une des Parties à l'autre, ou le défaut d'exécution par l'une des Parties, quelle qu'en soit la raison, de toute convention, condition, accord ou autre terme de ce contrat, ne portera aucun préjudice, n'affectera, ne restreindra ni n'altèrera les droits et les pouvoirs de cette Partie, pas plus que l'abandon ou la renonciation par l'une des parties aux conséquences de l'une de ces violations n'affectera ses droits à l'occasion d'autres violations existantes, ultérieures, en cours, similaires ou autres.

1.04

Les Parties devront assurer, obtenir et aider à la juste et régulière application de cette convention par l'exercice approprié de leurs droits et pouvoirs en tant qu'actionnaires de la Société ou de tout associé ou affilié de celle-là. Les Parties devront, en outre, faire tout leur possible pour obtenir tous les consentements ou approbations de toutes autorités ou organisations

gouvernementales ou publiques concernées, nécessaires à la bonne et due exécution des présentes.

1.05

Cette convention contient la totalité de l'accord entre les Parties au sujet de l'objet de cet accord et remplace toutes les négociations et les écrits antérieurs dans les mêmes domaines, et aucun amendement, abandon ou modification d'un de ses termes ne sera exécutoire sans un écrit signé par ou pour le compte de la partie contre laquelle il est invoqué.

1.06

Cette convention sera régie, analysée et interprétée selon les lois de la TUNISIE.

1.07

Toute notification, désignation, communication, requête, demande ou autre document requis ou autorisé à être donné ou envoyé ou délivré comme ci-dessous à l'une des parties, sera fait par écrit et considéré comme dûment donné, envoyé ou délivré s'il est :

- a). délivré en personne à telle partie ;
- b). envoyé par télex ou télécopie à telle partie ;
- c). ou envoyé à la partie habilitée pour le recevoir par lettre recommandée, port payé, et adressé comme suit :

à savoir,

* dans le cas du C. B. S. :

* dans le cas de la Société
au Siège Social de la Société tel qu'il figure au
Registre des Sociétés.

ou à telle autre adresse que la partie habilitée à recevoir telle notification, désignation, communication, requête, demande ou autre document aura, par une notification, communiquée aux autres Parties.

1.08

Toute notification, désignation, communication, requête, demande ou autre document donné ou envoyé ou délivré en conformité avec la clause 1.07 ci-dessus sera,

- a). si délivrée conformément au paragraphe 1.07 (a) ci-dessus, présumé avoir été donné, envoyé, délivré et reçu le jour de la remise ;
- b). si délivrée conformément au paragraphe 1.07 (b) ci-dessus, présumé avoir été donné, envoyé, délivré et reçu le jour qui suit la transmission ;

- c). et si envoyé par courrier conformément au paragraphe 1.07 (c) ci-dessus, présumé avoir été donné, envoyé, délivré et reçu le dixième jour ouvré suivant la date de la poste sauf si à tout moment entre la date de la poste et le dixième jour ouvré qui suit cette date il y a une interruption du service régulier de la poste, due soit à une grève ou à un ralentissement du travail affectant le service postal du point d'expédition ou de distribution ou n'importe quel point intermédiaire, au quel cas le document sera présumé avoir été donné, envoyé, délivré et reçu par courrier normalement compte-tenu de l'interruption du service postal régulier.

1.09

Toute notification, désignation, communication, requête, demande ou autre document requis ou autorisé à être donné ou envoyé ou délivré en vertu des présentes, sera reconnu valable à tous égards en vertu des présentes, si une telle notification, désignation, communication, requête, demande ou autre document est signé par un représentant légal de la partie donnant, envoyant ou délivrant ledit document.

1.10

Cette convention sera effective à la date sus-mentionnée.

ARTICLE 2 - CONCESSION DE TECHNOLOGIE

2.01 - Tansfert de Technologie

Le C. B. S., par les présentes, et pour toute la durée de cette convention, transfère à la Société toute la Technologie Transmise qui s'avère nécessaire ou utile, pour permettre à la Société de construire l'installation et d'entreprendre la fabrication du Produit utilisant le Procédé.

Un tel tansfert comprendra les copies de tous les documents, dessins, spécifications, plans, photocalques, procédés, analyses et compositions enzymatiques et informations de même ordre. Le C. B. S., à la demande de la Société, à tout moment pendant la durée de cette convention, fournira toutes informations supplémentaires sur la Technologie Transmise dans la mesure où elles seraient demandées et dans la mesure de leur disponibilité. En outre, le C. B. S. s'engage, à l'avenir, à fournir à tous moments à la Société, sans frais, et sans que la Société ait à en faire la demande, toutes améliorations, transformations ou modifications connues actuellement ou à l'avenir, qui amélioreraient l'Installation ou Procédé, sans constituer toutefois un Produit Nouveau.

2.02 - Concessions de licence et garanties

- a). Le C. B. S. concède par les présentes à la Société pour la durée des présentes et conformément aux dispositions ci-après une licence irrévocable et exclusive pour fabriquer le Produit dans le Territoire.
- b). La Société ne pourra concéder de sous-licence à quiconque sans l'accord exprès, préalable et écrit du C. B. S. à cet égard, et elle ne pourra non plus se substituer à qui que ce soit dans aucun des droits, bénéfices ou obligations découlant des présentes.
- c). Le C. B. S. déclare par les présentes, ou selon le cas, accepte ce qui suit :
 - (i) à la date de cette convention, elle n'a pas divulgué ni rendu disponible la Technologie Transmise ou une quelconque partie substantielle de celle-ci à tout tiers (autrement que pour et dans le cadre de l'exécution de ses propres obligations ci-après) pas plus qu'elle n'a concédé de droits se rapportant au Procédé à aucun tiers ayant un droit de fabrication du Produit sur le Territoire;
 - (ii) pendant la durée de cette convention, elle ne concèdera aucune licence se rapportant au Procédé ni ne divulguera ou ne rendra disponible la Technologie Transmise à aucune personne à des fins d'utilisation sur le Territoire, et en outre, pendant une période de huit années à partir du démarrage de l'Installation, elle s'abstiendra dans les mêmes termes d'accorder toute licence ou de divulguer toutes informations s'y rapportant à quiconque pour l'utilisation en quelqu'endroit du monde que ce soit.
 - (iii) à partir d'une date commençant huit ans après le démarrage de l'Installation et pour la durée de cette convention, dans l'hypothèse où le C. B. S. désirerait concéder une licence concernant le Procédé ou divulguer ou rendre disponible la Technologie Transmise à quiconque, pour l'utilisation en quelqu'endroit du Monde que ce soit, avant d'agir dans ce sens, le C. B. S. s'engage à chaque fois qu'une telle occasion se présentera, à en informer la Société par un écrit contenant les termes de la concession proposée ou de la divulgation ou du transfert de la Technologie Transmise, et comprenant l'identité de toutes les parties concernées (ci-après globalement désigné "l'Opportunité") et dans un délai raisonnable à compter de la réception de la notification, la Société et le C. B. S. se concerteront pour se mettre d'accord sur les conditions dans lesquelles la Société pourrait prendre part à l'Opportunité. Si la Société ne désire pas participer à l'Opportunité, ou ne répond pas à la notification dans un délai raisonnable, le C. B. S. sera libre de conclure les conventions qui lui sembleraient nécessaires pour mener à bien les termes d'une telle Opportunité, mais seulement aux mêmes termes et conditions que ceux notifiés à la Société;

- (iv) la technologie Transmise représente une information confidentielle et de valeur, propriété du C. B. S. et aucune procédure n'a été intentée et à la connaissance du C. B. S. aucune menace de procédure n'existe, basée sur une prétendue violation par le C. B. S. dans le Territoire, des brevets ou d'autres droits de propriété industrielle appartenant à tout tiers, en relation avec la fabrication du Produit ;
- (v) il a le droit absolu de conférer les droits présentement décrits et a obtenu tous les consentements et autorisations en conséquence ;
- (vi) la capacité théorique de l'Installation sera telle que l'Installation soit capable de produire et produira, sous réserve de la disponibilité des matières premières, au minimum 1 tonne métrique par heure de sirop de glucose possédant un équivalent dextrose de 40 à 43% et possédant une teneur en matière sèche de 82%.

Les parties reconnaissent et acceptent que toute variation du volume de matière sèche de la matière première, ainsi que la production de sirop de glucose ayant des caractéristiques finales différentes telles que mentionnées ci-dessus, entraîneront une variation de la capacité de production horaire.

De plus, la Société accepte que pendant les mois où la fourniture serait inférieure à la capacité de production optimale de l'Installation, la Société devra s'efforcer d'acheter auprès de tiers fournisseurs pouvant exister dans le pays ;

- d). Le C. B. S. indemniserà et préservera la Société de tous frais, dépenses, pertes ou dommages subis par la Société à la suite d'une action judiciaire gagnée par tous tiers, concernant la violation d'un brevet ou d'un autre droit de propriété industrielle résultant de l'utilisation par la Société de la Technologie Transmise ou du Procédé ou de la fabrication du Produit par la Société. Le C. B. S. sera responsable de la conduite de la défense nécessaire contre de telles procédures exercées par des tiers et supportera les frais et dépenses s'y rapportant comprenant, sans limitation, les honoraires juridiques et judiciaires au taux normal.

2.03

Si pendant la durée de cette convention, toute amélioration, transformation, ou modification de l'Installation, du Procédé ou de la Technologie Transmise est faite ou découverte par la Société, qui s'avère brevetable sur le Territoire ou ailleurs ou les deux à la fois, elle pourrait alors être utilisée par les deux Parties pendant la durée évoquée ci-dessus et constituerait une partie de la Technologie Transmise, sans augmentation de la redevance telle que décrite ci-après, la demande de brevet s'y rapportant étant déposée par la Société en ce qui concerne le Territoire, et par le C. B. S. pour ce qui est de toute autre partie du monde.

ARTICLE 3 - ASSISTANCE TECHNIQUE

3.01

Pendant la durée de cette convention le C. B. S. fournira ou procurera et rendra disponible à la Société après préavis raisonnable :

- a). L'assistance technique au lieu de l'Installation ou à SFAX selon le besoin, en ce qui concerne la fabrication et le contrôle de qualité du Produit, de l'Installation et du Procédé, et les services d'un personnel qualifié pour assister la Société en cas de besoin pour obtenir les autorisations sanitaires, vétérinaires ou autres consentements, approbations ou permis en ce qui concerne le Produit et sa fabrication dans l'Installation ;
- b). La formation pratique sur pilote à SFAX, de quatre contre-maitres employés ou qui seront employés par la Société, à l'utilisation de la Technologie Transmise, au Procédé et à la fabrication du Produit. Ladite formation se déroulera selon un calendrier qui doit faire l'objet d'un accord entre les Parties, pendant une période ne dépassant pas trois mois, fixée avant la date où l'Installation sera prête à fonctionner.

3.02

Les frais encourus par le C. B.S., en relation avec la fourniture de l'assistance technique, conformément à cette clause, seront supportés par la Société et remboursés par la Société au C. B. S. dans le mois de leur facturation par le C. B. S.. De tels frais comprendront les dépenses raisonnables de voyage, d'hébergement, de restauration et les autres dépenses relatives au voyage du personnel concerné.

Toutefois, les salaires du personnel concerné seront supportés et payés par ses employeurs respectifs. Conformément à ce qui précède, il est entendu que le C. B. S. ne recevra pas de rétribution, rémunération ou autre paiement pour ses services, excepté les paiements prévus dans la clause 3.03 et les redevances prévues par l'article 7.

3.03

A compter de l'expiration d'une période de trois mois à partir de la date de la réception provisoire de l'Installation, le C. B. S. fournira ou procurera, sans frais pour la Société en ce qui concerne les salaires (mais autrement à la charge de la Société comme prévu à la clause 3.02), les services d'un ingénieur et d'un technicien pour un total de trente jours chacun sur place pendant chacune des deux premières années civiles de la durée des présentes, et ensuite pour au maximum cinq jours par année civile chacun sur place, dans un maximum de deux visites par an à l'Installation, à des fins de contrôle de cette dernière.

Tout dépassement de temps annuel alloué, passé par les ingénieurs ou techniciens de C. B. S. à l'Installation et la durée raisonnable de leur voyage, seront intégralement à la charge de la Société y compris les salaires du personnel s'y rapportant, lesquels seront

facturés par le C. B. S. et payés par la Société dans les trente jours de la date de la facture, à moins qu'il ne soit démontré que le dépassement du temps annuel alloué provienne d'une négligence du C. B. S. ou de ses employés, agents ou consultants.

ARTICLE 4 - CONFIDENTIALITE

4.01

La Société convient que cette concession de licence et toute la Technologie Transmise, le Procédé, ainsi que les autres informations qui lui ont été ou seront communiqués par le C. B. S. sont d'une nature hautement confidentielle et secrète et sont mis à disposition pour utilisation, exclusivement en conformité avec les termes et conditions des présentes et aux fins présentement visées. La Société s'engage donc et se fait fort, irrévocablement et inconditionnellement, de les considérer comme confidentiels et de s'assurer que son personnel et ses affiliés et leur personnel les traitent de la même façon, et de prendre toutes mesures raisonnables afin de les conserver secrets, et de mettre en oeuvre toutes les mesures raisonnables afin de leur conserver un caractère confidentiel; la Société n'utilisera, ne vendra, ne cèdera, ne disposera de, ni même ne divulguera toute partie de la Technologie Transmise à aucune autre personne, ni ne tolèrera que les membres de son personnel ou ses affiliés le fassent. Toute sous-licence qui pourrait être concédée conformément aux présentes contiendra des conditions de confidentialité non moins strictes et restrictives que les obligations de la Société en vertu des présentes.

4.02

Rien de ce que contient cette convention ne restreindra le droit de la Société d'utiliser, de divulguer ou autrement d'utiliser tout savoir-faire ou information technique compris ou non dans la Technologie Transmise, qui est légitimement connu de la Société ou est tombé ou tombe dans le domaine public, autrement que comme la conséquence d'une violation des présentes, ou de toute convention préalable de confidentialité et obligeant la Société ou l'un quelconque de ses associés ou affiliés.

4.03

Les obligations figurant dans cet article continueront indéfiniment après que cette convention ait pris fin et cela quelle qu'en soit la raison.

ARTICLE 5 - RESILIATION

5.01

Dans l'hypothèse de la survenance de l'un quelconque ou de tous les évènements suivants, présentement désignés "cas de manquement" par la Société :

- a). la Société manque à ou viole une obligation matérielle qui lui est imposée aux termes des présentes, et s'abstient d'y remédier dans les trois mois d'une notification par le C. B. S. exigeant un tel remède, exception faite du cas où l'exécution d'une telle obligation est empêchée par tout cas de force majeure ;
- b). la Société fait faillite ou devient insolvable ou passe un accord moratoire avec ses créanciers ou entre en redressement au profit de ses créanciers, ou est liquidée, dissoute ou se trouve saisie, nantie, gagée ou placée sous le contrôle d'un administrateur officiel ou nommé par tout tribunal ou de toute autre manière ;
- c). la Société cesse toute activité ou arrête la fabrication du Produit autrement que dans le déroulement normal de ses activités, ou vend ou dispose de l'essentiel de ses actifs ou de l'Installation ou réalise une fusion ou une consolidation avec une autre personne sans le consentement écrit préalable du C. B. S. ;

Le C. B. S. pourra alors résilier immédiatement cette convention et dans un tel cas, l'intégralité de la Technologie Transmise reviendra immédiatement, complètement et inconditionnellement au C. B. S. et la Société cessera et renoncera immédiatement à toute fabrication ultérieure du Produit.

5.02

Après résiliation des présentes, en vertu de la clause 5.01, la Société restera tenue d'exécuter toutes ses obligations d'une nature continue et devra payer toutes les redevances dues au C. B. S. pour toute période précédant la résiliation ainsi que toutes les redevances qui auraient continué à être dues si ladite résiliation n'était pas intervenue, compte tenu de toute fabrication ultérieure du Produit par la Société ou par toute autre personne avec l'assistance ou sous l'autorité de cette dernière, à l'Installation ou ailleurs, que la poursuite de la fabrication soit avec ou sans l'accord du C. B. S. et quelle que soit la forme de cet accord. La résiliation interviendra dans tous les cas sans préjudice des droits des parties à obtenir dommages-intérêts ou autre indemnités ou compensations, nés avant la résiliation, ou survenant directement ou indirectement du fait de ou en rapport avec la résiliation ou à tout moment ultérieur.

ARTICLE 6 - AUTRES OBLIGATIONS DE LA SOCIETE

6.01

En contrepartie des présentes, la Société convient que pendant toute la durée des présentes, elle ne fabriquera, ni directement, ni indirectement, sous licence ou autrement, ni ne fera fabriquer, n'utilisera ou ne vendra pas de produits similaires au Produit.

6.02

A tous moments la Société permettra au C. B. S. ou à ses agents ou représentants dûment mandatés de visiter et inspecter l'Installation et toutes les autres implantations détenues ou utilisées par la Société ou ses agents ou affiliés pour la fabrication, le traitement, l'entreposage ou le contrôle du Produit ou de toute matière première destinée à la fabrication du Produit.

6.03

La Société convient que, sous réserve des propres engagements du C. B. S. dans ce domaine, elle assurera que le Produit fabriqué par elle ait en moyenne les caractéristiques du Produit telles qu'exposées dans l'annexe B ci-jointe.

6.04

La Société convient qu'elle commencera la fabrication du Produit immédiatement après que l'Installation ait été réceptionnée.

ARTICLE 7 - PAIEMENTS DE LA REDEVANCE

7.01

- a). En contrepartie des présentes, la Société devra dès le commencement de la fabrication du Produit par la Société, et par la suite pendant toute la durée des présentes, payer au C. B. S. une redevance basée sur le chiffre d'affaires des ventes annuelles du Produit de la Société (désigné ci-après CA) et calculée comme suit (désignée ci-après "la redevance"):

(i) pendant la première année civile:

$$\text{redevance} = 0.01 * \text{CA}$$

(ii) pendant la deuxième année civile:

$$\text{redevance} = 0.015 * \text{CA}$$

(iii) pendant la troisième année civile et chaque année civile suivante:

$$\text{redevance} = 0.02 * \text{CA}$$

Si la période comprise entre la date de mise en route de la fabrication à l'Installation et le 31 décembre suivant excède 183 jours, une telle période sera considérée comme la première année civile. Si ladite période est égale ou inférieure à 183 jours, l'année civile suivante comprendra ladite première période, et sera considérée comme étant la première année civile des présentes.

7.02

La redevance sera payable au C. B. S. dans le mois qui suit la fin de chaque trimestre civil de chaque année, et sera accompagnée des compte-rendus ou rapports faisant état du total traité par la Société pendant le trimestre concerné.

7.03

Sans préjudice de tous les autres droits à résiliation, dommages-intérêts ou autrement pouvant naître en faveur du C. B. S., tout retard de paiement au C. B. S. par la Société engendrera automatiquement le paiement par la Société d'intérêts à et en faveur du C. B. S., se cumulant de jour en jour à un taux annuel équivalent au meilleur taux de crédit commercial du principal banquier Tunisien de la Société augmenté de deux pour cent.

7.04

La Société enregistrera séparément des écritures comptables internes relatives à la Redevance, enregistrements auxquels tout cabinet d'expertise comptable réputé et indépendant désigné par le C. B. S., aura accès, aux frais de cette dernière, à tous moments raisonnables.

7.05

La Société ne sera en aucune circonstance en droit de compenser tout montant qu'elle pourrait prétendre dû par le C. B. S. à l'un quelconque de ses affiliés ou associés avec tout paiement de redevance dû conformément aux présentes.

EN FOI DE QUOI, les parties ont souscrit à cette convention en conformité avec les lois et règlements qui leur sont respectivement applicables, le jour et l'an ci-dessus précisé.

Pour la Société

Pour le C.B.S.

20205 (4 of 5)

ONU DI - DP/TUN/86/010

RESULTATS D'APPELS D'OFFRES

GLUCOSERIE

4

**SIDRA
BP 202
F - 60202 COMPIEGNE Cedex
Tél: 33 44 83 26 06 Fax: 33 44 83 29 26**

DECEMBRE 1992

08 03 92 14:36
Fax 04/75 970 الى الاخ رحوان اللوز

سوكومين 209/92

شركة الإنشاءات المعدنية البحرية والصناعية

Société de Constructions Métalliques Navales et Industrielles

S.A. au Capital de 500.000 D.
Av. Mohamed Hédi Khefacha

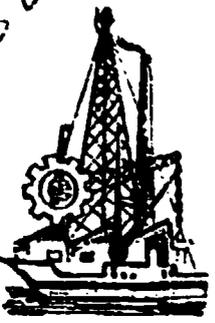
3000 Sfax bab el-Bhar (Tunisie)
Telex : 40.886 TN

ش.خ. الاسم رأس مالها 500.000 د.

شارع محمد الهادي خضرة

3000 صفاقس باب البحر (تونس)

تلفكس : (04) 25.725
21.102 - 21.101 - 23.202



SO. CO. ME. N. IN

Sfax, le 29 AVRIL 1992 صفاقس في

N/Réf/ : AA/AM/92/0429/D.I. 209/0/D.C.

(A. O. Interne n° : 5820 -I.)

S I D R A

B. P. : 202
60202 - COMPIEGNE CEDEX
F R A N C E

Objet/ : Fabrication de cuves en acier
E 24-2 et en acier inoxydable.

Messieurs,

Faisant suite à votre courrier du 08 Mars 1992 relatif aux travaux cités en objet, nous avons l'honneur de vous communiquer notre meilleure offre de prix détaillée comme suit :

1°) DESCRIPTION DES TRAVAUX :

Fourniture et fabrication des cuves en acier E 24-2 et en inox conformément aux spécifications techniques mentionnées dans votre courrier.

Les cuves en Acier E 24-2 recevront le traitement de surface suivant :

- Sablage = S.A 2,5
- Peinture =
 - Intérieur : Qualité alimentaire (Rexyplast).
 - Extérieur : - 2 Couches anti-rouille
 - 1 Couche de finition.

N. B./ : Notre Société ne fait pas le grenailage.

SOCOMENIN S.A

Avenue Mohamed Hédi Khefacha 3000 Sfax - TUNISIE

3°) CONDITIONS DE NOTRE OFFRE :

- 3.1 Nos prix s'entendent en Hors TVA, TVA en sus : 17 %.
- 3.2 Validité de notre offre : Jusqu'au 30-6-1992.
- 3.3 Nos prix s'entendent départ usine. Les frais de transport sont à la charge de SIDRA.
- 3.4 Modalité de paiement :
- 40 % à la commande
 - 60 % au prorata des livraisons.

Nous espérons que notre offre retiendra favorablement votre attention et reston à votre entière disposition pour tout renseignement complémentaire.

Nous vous en souhaitons bonne réception et vous prions d'agréer, Messieurs, nos salutations distinguées.

LA DIRECTION COMMERCIALE



SOCOMENIN S.A

Avenue Mohamed Hédi Khefacha 3000 Sfax - TUNISIE

2°) BORDEREAU DES PRIX :

DESIGNATION	OTE	POIDS APPROX U. en KG	PRIX UNITAIRE EN D. T.	PRIX TOTAL EN D. T.	DELAI DE REALISAT- ION.
• Silcs matière première 30 Tonnes / Silo	02	5.100	D.T. - 7.293,000	D.T. 14.586,000	60 Jrs
• Passerelle de liaison entre les silos 30 T en E 24-2 galvanisée	01	800	1.500,000	1.500,000	45 Jrs
• Silos Protéines de Cap. 20 T.	01	4.150	5.935,000	5.935,000	45 Jrs
• Tank de 300 litres en inox 316 avec agitateur	04	94	2.820,000	11.280,000	75 Jrs
• Bacs de lancement de 2000 L en acier 304-L à paroi simple, et avec dôme et toit conique	01	260	3.100,000	3.100,000	45 Jrs
• Bacs de lancement de 2000 L à double enveloppe, et en acier 304-L. PS = 3 bars	04	900	13.750,000	55.000,000	75 Jrs
• Cuves de 1500 L en inox 304 L isolées fonds dôme et virole, avec agitateur	02	540	7.920,000	15.840,000	75 Jrs
• Cuves de 3000 L en inox 304-L, isolées fonds, dôme et virole, avec agitateur	03	750	10.560,000	31.680,000	75 Jrs
• Cuves 20.000 L en acier inox 304-L à double enveloppe et isolée fond et dôme (sans agitateur)	01	5.000	42.800,000	42.800,000	75 Jrs
• Cuve 20.000 L en acier inox 304L simple paroi, sans agitateur	01	2.100	17.500,000	17.500,000	75 Jrs
• Réacteurs en acier inoxydable 304-L, ép. : 5 mm, Ø 900 mm, H : 4 m Fonds bombés GRC et jupe autoportante sans agitateur	07	1.200	11.000,000	77.000,000	80 Jrs
• Passerelle pour les 7 réacteurs munie d'une échelle d'accès en E 24-2 galvanisée, platelage en metal déployé	01	1.800	3.375,000	3.375,000	45 Jrs



GEA

WIEGAND KESTNER

GEA WIEGAND KESTNER

Siège

7, rue de Toul - BP 44
59003 Lille Cedex
Tél. : (33) 20 30 86 24
Fax : (33) 20 40 20 20
Tlx : 110582

78, quai du Maréchal Joffre
92400 Courbevoie
Tél. : (33) 1 43 33 61 85
Fax : (33) 1 47 68 86 91
Tlx : 620100

SIDRA

B.P. 202
F-60602 COMPIEGNE CEDEX

A l'attention de M. BOUCHEZ

Courbevoie, le 29 mai 1992

N/REF. : 92P106
PB/MCRA

Messieurs,

Faisant suite à nos derniers entretiens téléphoniques et votre courrier du 18.03.92, nous vous prions de bien vouloir trouver ci-joint notre proposition 92P106 relative à la fourniture d'une installation d'évaporation sous vide GEA WIEGAND KESTNER à flot tombant, triple effet contre-courant et détendeur refroidisseur, destinée à la concentration de jus sucré de glucose DE 40-43.

Espérant que cette offre réponde à votre demande, nous restons à votre disposition pour tout renseignement complémentaire.

Dans l'attente d'une prochaine collaboration, veuillez agréer, Messieurs, l'expression de nos salutations distinguées.



P. BILLARD

P.J. : Offre N°92P106

Société Anonyme au Capital
de 13 937 500 F
APE 2409
RCS Lille B 454 500 646

Président Directeur Général
N J LEICK
Directeurs Généraux
J P BANNIERE
B. DROY

Banques
Credit du Nord : ile
1101 5 32004 108 1056216 27
Credit Lyonnais : ile
10512 04400 618974 H 49
Commerzbank Paris
17429 00901 02115 627 20579

Groupe GEA
Energie, Environnement,
Techniques et Procédés

GEA WIEGAND KESTNER

Siège

7, rue de Toul - BP 44
59003 Lille Cedex
Tél. : (33) 20 30 86 24
Fax : (33) 20 40 20 20
Tlx : 110582

78, quai du Maréchal Joffre
92400 Courbevoie
Tél. : (33) 1 43 33 61 85
Fax : (33) 1 47 68 86 91
Tlx : 620100

S I D R A

Boite Postale 202
F-60602 COMPIEGNE CEDEX

A l'attention de M.P. BOUCHEZ

Courbevoie, le 26 Mai 1992

PROPOSITION 92 P 106

Pour une installation d'évaporation sous vide GEA WIEGAND KESTNER à flot tombant, triple effet contre courant et détenteur refroidisseur, destinée à la concentration de jus sucré de glucose DE 40-43.

-
- Rendement d'évaporation** : 3 900 Kg/h à partir de jus sucré à concentrer de 18 à 82 % M.S.
- Construction** : Les parties en contact avec le produit et ses vapeurs sont en acier inoxydable au chrome nickel molybdène, type AISI 316 L.
- Prix hors taxes pour matériel départ usine de fabrication, mis en containers** : 2.850.000,- FRF HT
- Délai d'option** : 1 mois
- Délai de livraison** : 8 mois hors congés après commande et éclaircissement de tous les détails techniques.

.../

Conditions de paiement :

- . 20 % à la commande par virement bancaire.
- . 40 % aux approvisionnements à mi-délai contractuel.
- . 40 % à la mise à disposition en usine de fabrication, contre remise d'une caution bancaire de 5 % à titre de retenue de garantie libérable 12 mois après mise en service, au plus tard 18 mois après date de mise à disposition en usine de fabrication.
- . Excepté le premier terme, les autres paiements seront effectués par lettre de crédit documentaire irrévocable et confirmée

Normes et codes :

L'installation fonctionnant sous vide est fabriquée selon nos standards et ne tient pas compte de cahiers des charges ou normes particulières, sauf pour la calandre extra-tubulaire du corps de chauffe CC1, construite selon CODAP et réceptionnée par le Service des Mines Françaises.

.../

CONCEPTION DE L'INSTALLATION

L'unité d'évaporation se compose de trois effets sous vide à flot tombant, le produit à concentrer circulant à contre-courant du circuit vapeur.

La chauffe est assurée au moyen de vapeur directe. Les condensats de vapeur vive sont récupérés séparément de ceux résultant de l'évaporation.

Le produit concentré à 82 % MS est extrait du premier effet à une température de 90 °C pour être ensuite refroidi à 60° par détente flash sous vide.

La conception "flots tombants" de l'installation offre un temps de séjour très court du produit en phase de concentration. L'alimentation "vapeur directe" assure la souplesse d'exploitation. L'emploi de longs tubes d'évaporation évite toute recirculation de produit.

Le maintien et la mise sous vide de l'installation sont effectués par un ensemble d'éjecteurs à jet de vapeur évitant ainsi l'utilisation de pompe à vide à anneau liquide.

Le design des équipements est compatible avec un transport maritime en containers open-top de 11 m environ d'ouverture libre.

Un pré-montage horizontal "à blanc" est proposé en usine de fabrication afin de faciliter et de réduire le temps de montage sur site effectué par le client.

La durée de montage peut-être estimée à 3 semaines. GEA WIEGAND KESTNER peut proposer la mise à disposition d'un superviseur.

SPECIFICATIONS TECHNIQUES

Rendements et conditions de service

<u>Produit</u>		Jus sucré (Glucose équivalent DN 40-43).		
<u>Alimentation</u>				
Débit	Kg/h			5 000
Température	°C			40
Concentration	% M.S.			18
<u>Concentré</u>				
Débit	Kg/h			1 100
Température	°C			60
Concentration	% M.S.			82
<u>Rendement d'évaporation</u>	Kg/h			3 900
<u>Consommation vapeur sèche et stable</u>				
- Pour l'évaporation : à 3 b eff en amont de la vanne de réglage	Kg/h			1 700
- Pour le maintien et la mise sous vide de l'unité à 7 b eff en amont des éjecteurs	Kg/h			150
<u>Consommation eau de refroidissement (eau de ville) réchauffée de 30 à 40°C</u>	m ³ /h			80 m ³ /h
<u>Puissance électrique installée</u>	KW			Environ 20
<u>Températures (°C)</u>		<u>Etage I</u>	<u>Etage II</u>	<u>Etage III</u>
de chauffe		120	80	63
d'ébullition		90	64	48,5

.../

WIEGAND KESTNER

Refroidissement final du concentré à 60°C.

Débit de condensats

- de vapeur vive	Kg/h	1700 à 120°C -
- d'évaporation	Kg/h	3900 à 58°C -

Encombrement de l'unité

Hauteur : 15 m

Largueur : 4 m

Profondeur : 2,5 m

Les rendements et conditions de service s'entendent avec une tolérance de +/- 5%.

.../

DETAIL DE LA FOURNITURE

Position 1 1 corps d'évaporation CC1 en tant que 1er étage vapeur et dernier effet de concentration, de construction spéciale GEA WIEGAND KESTNER "flot-tombant" avec système de distribution de liquide comprenant 1 corps de chauffe DN 450 et un séparateur latéral centrifuge DN 500 entièrement en acier inoxydable 316 L.

Le corps de chauffe est muni d'un couvercle rabattable.

Le corps de chauffe et son séparateur sont munis de trous d'homme ou trous de poings d'accès facile.

Le séparateur et le corps de chauffe comportent des hublots en virole.

Dans les plaques tubulaires du corps de chauffe sont dudgeonnés des tubes d'évaporation roulés, soudés, calibrés, diamètre 42,4x1x10000.

Les soudures en contact avec le produit sont soigneusement meulées.

Le supportage du corps et du séparateur est assuré par goussets afin de reposer sur un châssis hors fourniture GEA WIEGAND KESTNER.

Position 2 1 corps d'évaporation CC2 en tant que 2ème étage vapeur et second effet de concentration, de même conception que sous position 1, mais avec séparateur DN 600.

Position 3 1 corps d'évaporation CC3 en tant que 3ème étage vapeur et 1er effet de concentration, de même conception que sous position 1, mais avec séparateur DN 800.

Position 4 3 réchauffeurs spiralés, intégrés dans les viroles des corps de chauffe CC3, CC2 et CC1 pour le réchauffage du produit.

Position 5 1 détendeur flash de conception spéciale pour jus sucrés à haute viscosité DN 500.

.../

- Position 6 1 ensemble de pompes centrifuges tel que :
- pompe d'alimentation PA
 - pome de circulation entre CC3 et CC2
 - pompe de circulation entre CC2 et CC1
 - pompe d'extraction condensats : PEC1
 - pompe d'extraction condensats : PEC2
- Position 7 1 pompe volumétrique
en tant que pompe d'extraction équipée d'un moteur avec variateur de fréquences.
- Position 8 1 ensemble de mise sous vide constitué de 3 éjecteurs
à jet de vapeur de technologie GEA WIEGAND (2 éjecteurs de maintien de vide + 1 éjecteur de démarrage).
- Position 9 1 condenseur à surface vertical DN 550 pour la condensation des buées résiduelles d'évaporation et de détente finale.
- L'eau de refroidissement (eau de ville) circule à l'intérieur de tubes diamètre 25X1X6000 en plusieurs passages.
Ensemble entièrement en 316 L.
- Position 10 1 bac d'alimentation BA, volume 150 l environ, en acier inoxydable 316 L.
- Position 11 1 ensemble de tuyauteries internes à l'unité pour les circuits :
- produit
 - buées
 - condensats
 - dégazages
 - irrigation des garnitures de pompes
- entièrement en acier inoxydable 316 L.
- Position 12 1 ensemble d'instrumentation locale et de boucles de régulation.
- Ces boucles sont :

.../

- régulation de la pression vapeur de chauffe.
- régulation du vide final par action sur le débit d'eau au condenseur.
- régulation de la concentration finale par réfractomètre.
- régulation du niveau d'extraction en sortie de détenteur flash.

Les boucles comprennent :
le capteur, le régulateur et l'organe de réglage

Position 13 Prémontage à blanc en usine de fabrication et mise en containers maritime.

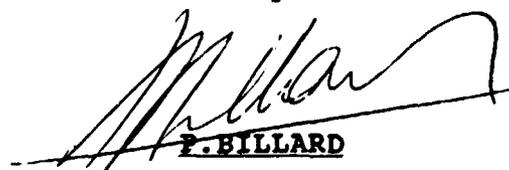
Position 14 Documents fournis en 3 exemplaires, en langue française.

- schéma process
- plan d'ensemble au 1/20
- dossier technique

Ne sont pas compris dans notre fourniture :

- le montage sur site
- les travaux de Génie Civil
- les charpentes ou châssis support ainsi que les plateformes et accès
- les raccordements électriques et pneumatiques
- les raccordements fluides externes à l'unité
- le calorifugeage
- le système d'automatisme de conduite
- la mise à disposition des containers maritimes
- le transport
- la mise en service.

Et en général, tout ce qui n'est pas spécifié dans la présente offre



P. BILLARD

GEA WIEGAND KESTNER
Courbevoie



Fax: '33' (1) 39 95 12 21

B.P. 53 - 53, rue de Paris - 95152 TAVERNY CEDEX (France) - Tél. (1) 39 95 10 66 -

Date/Date/Datum: 26.05.92

Société/Company/Firma: SIDRA

De/From/Von: J. GAROUX / G.B.

Fax N°: 16 44 83 29 26

A l'attention Attn: M^r BOUCHEZ
Z. Hd. von

Nb Page: 12

Suite à nos différentes conversations téléphoniques
Veuillez trouver ci-après notre offre pour
la fourniture d'une installation de microfiltration

En vous souhaitant bonne réception.

Meilleures Salutations.

1 Descriptif du matériel.

1.1 Circuit concentric. Branche 1.

- 1 Vanne de sécurité à piston V1
- 1 Vanne de sécurité à piston V3/US.
- 1 Vanne de sécurité à piston V4/V2.
- 1 Pompe de circulation: PCI

Puis inst. 55 kW.

Puis des. 22 kW.

1500 tr/min.

Pression: 28 mCG

220/380 V

50 Hz

IP 55 classe F

Débit: 220 m³/h.

- 1 Echangeur de chaleur $\approx 0,5 \text{ m}^2$
- 2 Module SCT 7,4 m² 0,1 μ . M1, M2
- 1 Pressostat PI 1.
- 1 Pressostat à 2 contacts PI 2^M
- 1 Transmetteur de Température TT1
+ sonde PT100
- 1 Electrovanne de rafraichissement EV1
- 1 Vanne de purge d'air papillon. V16

1.2 Circuit concentric Branche 2.

idem 1.1.

1.3 circuit concentric Branche 3

idem 1.1.

Y 3/12

1.4. Alimentation et sortie concentrat.

1 Pompe d'alimentation PA1
 Puiss inst. 2.2 KW
 Puiss abs. 1 KW
 Pression 50 mCE.
 Débit 5 m³/h.
 1500 tr/mn, 220/380V, 50Hz IP55 classe F.

1 Vanne modulante VN1
 1 Débit mètre 5000 l/h. DI
 1 Vanne modulante VN2
 1 Débit mètre 4500 l/h D2
 1 Régulateur 2 boucles R1/R2
 1 Vanne de vidange papillon V19.

1.5. Circuit perméat (Banche 1)

1 Vanne de sécurité à piston V23/V24.
 1 Vanne de vidange papillon V20

1.6. Circuit perméat (Banche 2)

1.7. Circuit perméat (Banche 3)

Y 4/12

1.8. Circuit de nettoyage.

1	Ensemble de dosage acide.	
1	Ensemble de dosage longeur.	
1	Ensemble de dosage désinfectant.	
1	vanne d'eau froide	EV 4
1	vanne d'eau chaude.	EV 5
1	Vanne trois-voies.	V 28
1	Vanne trois-voies.	V 29
1	vanne trois-voies.	V 30
1	Bac de nettoyage 150L	BN.
1	Transmetteur de niveau	N.
1	Conductivimètre	C 1
1	Pompe circuit nettoyage.	PA 2.
	Puis. inst.	2,2 KW.
	Puis abs.	1,2 KW
	1500tr/mn	220/380V 50 Hz IP55 classe F.
	Pression :	10 mCE.
	Débit :	25 m ³ /h.

Y 5/12

1.9. Armoire électrique.

- 1 Automat TSX 47
32 entrées 48 sorties.
- 3 indicateurs de T° Bouche 1, 2, 3.
- 1 Bouton arrêt d'urgence
- 1 Bouton N/A Pompe PA1
avec circuit de commande.
- 1 " " " PA2
- 1 " " " PC1
- 1 " " " PC2
- 1 " " " PC3
- 35 électronique pneumatique.

1.10. Compresseur d'air.

(réservoir 100 l.).

Alimentation complète de l'installation
en air comprimé.

Y 6/12

2 Descriptif technique.

2.1. l'installation comprend:

- 1 alimentation et sortie concentrat.
- 3 boucles de concentration.
- 1 circuit perméat.
- 1 circuit de nettoyage.

Toutes les vannes sont pneumatiques commandées à partir de l'armoire électrique par des électrovannes.

Exception: Vanne avec repère "EV" Electrovanne.

2.2. Fonctionnement.

2 boucles fonctionnent simultanément.

1 boucle est en nettoyage.

Toutes les 6 heures permutation des boucles.

L'automat TSX47 de chez Télémécanique gère l'ensemble de l'installation.

Production dilut : 5000 l/h.

Facteur de concentration : 9 sur 2 étages.

Surface active 1 étage 14.8 m².

Pouvoir de compense : 0,1 µ.

Dilut perméat : 4450 l/h.

Y 7/12

2.3 Nettoyage: débit 25 m³/h. PA2.

Surface nettoyée: $7,4 \times 2 = 14,8 \text{ m}^2$.

- 1 Rincage. (eau chaude) 1
- 1 Nettoyage ULTRASIL 11. (125l) 10g/l. 2
- 1 Rincage (eau froide). 1
- 1 Nettoyage acide Nitrique (20l) 5g/l. 2
- 1 Rincage + désinfectant. (F.F) 1

2.4. Bilan.

Puissance installée: $\approx 180 \text{ kW}$.

Puissance absorbée

jet. 24h/24h: $\approx 85 \text{ kW h}$

lavage 4x 1 h 10. (4h10) $\approx 5 \text{ h}$ $\approx 45 \text{ kW.h}$

Consommation d'eau par jour: $\approx 51 \text{ m}^3$ nettoyage

volume mort 1 boucle: $\approx 50 \text{ l}$.

volume utilisé pour le nettoyage: 125 l pour le calcul des cons.

Poids ultrasil 11 par jour: 5 kg .

Poids acide nitrique par jour: $2,5 \text{ kg}$.

Débit eau de refroidissement

pour 2 modules à 15°C. $\approx 10 \text{ m}^3/\text{h}$.

γ 8/12

2.5. Encombrement.

Surface au sol pour les 3 boucles de concentration.

6 m x 3 m hauteur 2,5 m.

Surface bas de nettoyage et auxiliaires.

1,5 x 1,5 m

Armoire électrique.

1,800 x 0,800 x 2,000

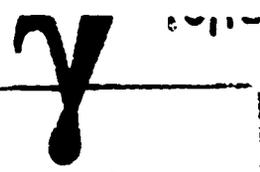
Y 9/12

3 Commercial.

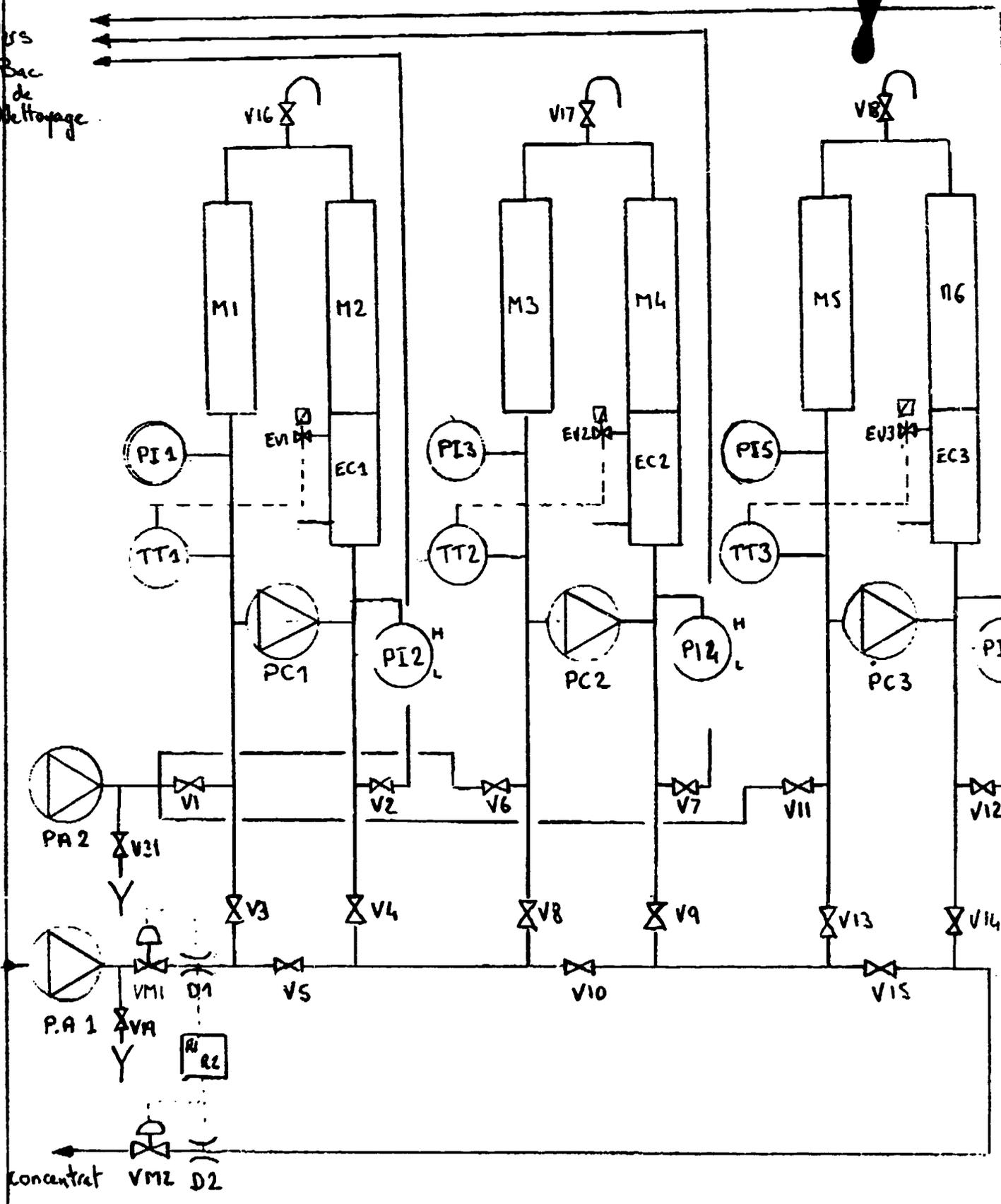
Prix pour l'ensemble tel que décrit ci-dessus.
départ TAVERNY 95.

2.150000 F.

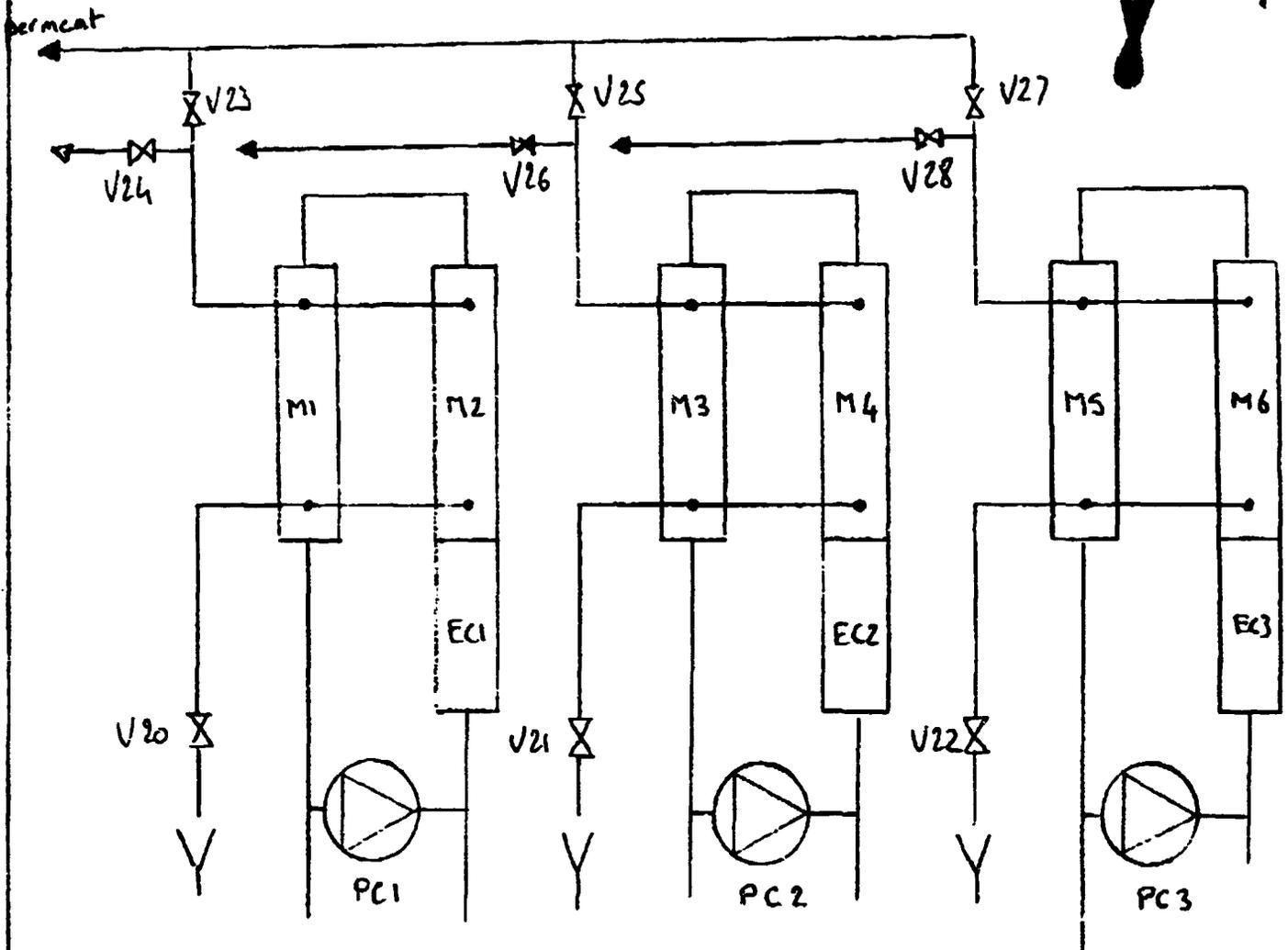
Deux millions cent cinquante mille francs.



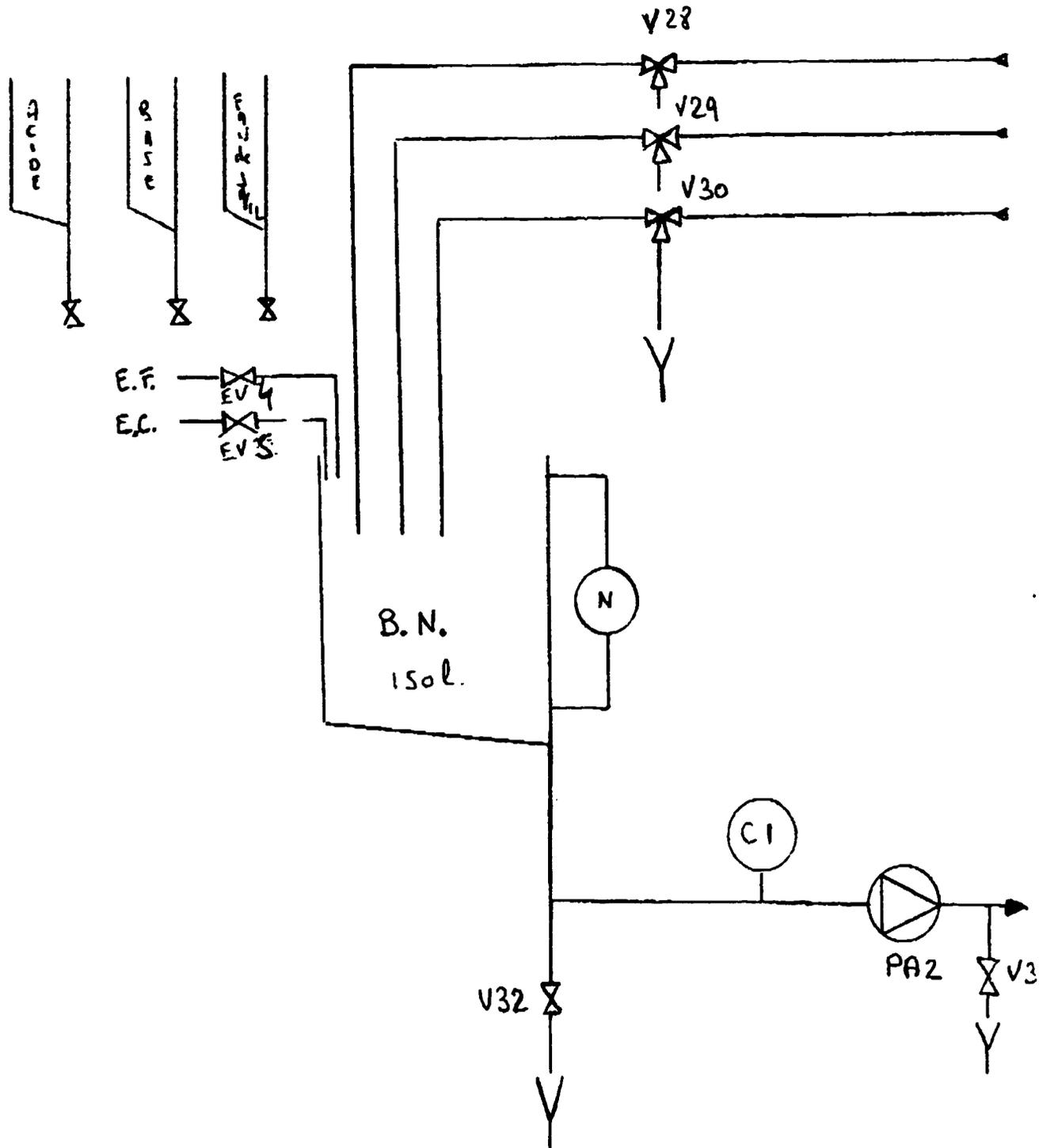
lvs
Bac
de
Mettage



Circuit concentrat.



Circuit permeat.



Circuit de nettoyage.

DATE : 03.06.92

POUR / TO : Monsieur Patrick BOUCHEZ (SIDRA)

DE / FROM : F. ROUSSET

NOMBRE DE PAGES) + CETTE PAGE

NUMBER OF PAGES) 12 + COVER

MESSAGE :

DOCUMENTS : Objet : **Déminéralisation de sirop de glucose**
Projet SFAX - TUNISIE

Cher Monsieur,

Suite à votre demande dont nous vous remercions vivement, nous vous prions de trouver ci-joint notre offre budget pour le poste déminéralisation sirop de glucose inclus dans votre projet de glucoserie.

Toutefois cette offre doit être assortie de quelques commentaires comme je vous l'ai brièvement indiqué par téléphone.

1 - APPLEXION a fourni en 1990 à SFAX les résines cationique et anionique à utiliser pour cette application ainsi que le mode opératoire. Malheureusement nous ne connaissons pas les résultats de ces essais pilotes qui devraient logiquement servir de base à un dimensionnement industriel.

2 - Nous avons donc basé notre dimensionnement sur notre expérience de la déminéralisation d'hydrolysate de blé entier. Ce produit présente des caractéristiques apparemment très similaires à celui de votre projet :

- haute minéralisation : 1 - 1,3 cendres % MS
- haute coloration : 800 - 1000 Icumsa à pH 7
- teneur faible en protéines : inférieure à 0,2 % MS

Dans ces conditions nous avons déterminé pour l'unité de déminéralisation une capacité de 5 kg de matières sèches par litre de résine.

3 - Deux chainages de déminé-décoloration sont proposés, différents du chaînage mentionné dans votre projet, mais préférables à notre avis :

- fonctionnement à 2 chaînes identiques

Cation - Décolorante - Anion exploitées en alternatif
Temps de cycle : 8 heures
Taux de déminéralisation : 95 % soit 1,35 => 0,07 % MS
Taux de décoloration : 70 % soit 1000 => 300 Icumsa

Ce système peut être pris comme base, mais ne pourra assurer les taux de déminéralisation individuels mentionnés dans votre appel d'offres pour certains ions Na^+ , K^+ , Cl^- .

- fonctionnement à 3 chaînes identiques

Cation - Décolorante - Anion exploitées en carrousel
Temps de cycle : 8 heures
Taux de déminéralisation : 99 % soit 1,35 => 0,01 % MS
Taux de décoloration : 90 % soit 1000 => 100 Icumsa

Ce système ne consomme pas plus de réactifs, mais grâce à la double-passe production-finition, permet des performances et un confort d'utilisation bien supérieurs au système précédent. Il représente essentiellement un investissement plus élevé en équipements correspondant à la troisième chaîne, l'investissement dans les équipements de régénération restant identique.

4 - Le coût de cette déminéralisation peut être évalué à partir des éléments récapitulatifs suivants, identiques pour le fonctionnement à 2 ou à 3 chaînes :

. HCl pur	: 2,4 kg par 1000 l de jus traité
. NaOH pur	: 3,9 kg par 1000 l de jus traité
. NaCl	: non nécessaire
. Eau adoucie	: 0,38 m ³ par 1000 l de jus traité
. Eau vers produit	: 0,1 m ³ par 1000 l de jus traité
. Eau vers effluents	: 0,28 m ³ par 1000 l de jus traité
. Résines	: 0,15 l par 1000 l de jus traité (prix moyen C-Ads-A de 38 FRF/l)

Le traitement s'effectue à la température de 40 - 50 °C.

APPLEXION

Toutes ces informations sont basées sur des hypothèses de travail qu'il serait bon de pouvoir vérifier avec vous, et comparer avec les résultats des essais pilote à SFAX.

De plus, je vous confirme qu'APPLEXION serait à même d'optimiser l'ensemble de ce procédé glucose à partir de céréale entière, puisque nous avons travaillé de manière assez approfondie sur un procédé similaire à partir de blé entier.

En ce qui concerne la clarification du jus sur membrane, nous réalisons depuis 2 ans un effort particulier pour développer ce procédé en glucoserie, en utilisant les membranes minérales de nos amis TECH SEP avec d'excellents résultats.

Nous serions heureux de pouvoir vous rencontrer afin de confirmer cette première approche des paramètres de votre projet, et peut-être envisager une collaboration d'APPLEXION pour la mise au point industrielle.

Nous restons à votre disposition pour tout renseignement complémentaire,

et vous prions d'agréer, Cher Monsieur, l'expression de nos salutations distinguées.



F. ROUSSET

APPLEXION

INSTALLATION DE DEMINERALISATION

DE SIROP DE GLUCOSE

OFFRE 25.0874

**Client : SIDRA
pour projet SFAX
TUNISIE**

Date : 03.06.92

1. - DONNEES DE BASE

1.1. - JUS A TRAITER

- . Débit de jus à traiter : 5 500 l/h
- . Concentration : 18 % MS
- . Matières en suspension : sans
- . Composition minérale :

Na⁺ 10 mmoles/l
K⁺ 20 mmoles/l
Ca⁺⁺ 1,5
Mg⁺⁺ 5,0
Cl⁻ 8,0
PO₄⁻ 5,0

- . Protéines : 0,2 - 0,3 g/l
- . Coloration : 1000 Icumsa (pH d'analyse à préciser)
- . pH : 5

Hydrolysate enzymatique de céréale entière (orge à confirmer)

Clarifié par double-centrifugation et ultra-filtration.

1.2. - JUS TRAITÉ EN SIMPLE PASSE (Installation 2 chaînes)

- . Débit de jus traité : 6 000 l/h
- . Concentration : 16,2 % MS
- . Déminéralisation : 95 % des minéraux entrés
- . Décoloration : 70 % de la couleur initiale
soit 300 Icumsa

1.3. - JUS TRAITÉ EN DOUBLE-PASSE (Installation 3 chaînes)

- . Débit de jus traité : 6 000 l/h
- . Concentration : 16,2 % MS
- . Déminéralisation : 99 % des minéraux entrés
- . Décoloration : 90 % de la couleur initiale
soit 100 Icumsa

1.4. - REACTIFS ET UTILITES

- . Régénérants HCl 30 %
NaOH 30 %
- . Eau adoucie
- . Air instrument 6 bar
- . Air actionneurs 5 bar minimum

2. - DIMENSIONNEMENT ET FONCTIONNEMENT DE L'INSTALLATION

L'unité fonctionnera 24 h sur 24 avec une alimentation continue en sirop de glucose au débit de 5 500 l/h.

2.1. - INSTALLATION A 2 CHAINES

Cette installation comprendra :

- 2 chaînes de déminé-décoloration identiques
- . Colonne cationique : diamètre 1 200 mm
hauteur 4 500 mm
régénérée contre-courant
- . Colonne adsorbante : diamètre 1 200 mm
hauteur 4 500 mm
régénérée co-courant
- . Colonne anionique : diamètre 1 000 - 1 400 mm
hauteur 4 500 mm
régénérée co-courant

Toutes les colonnes construites en acier noir, ébonitées intérieurement pour les protéger contre la corrosion aux régénérants. Pression de service 3 bar.

Sont inclus avec chaque colonne :

- . les réseaux internes de distribution et de collection des fluides en phase de production et de régénération
- . 10 vannes papillons automatiques tout-ou-rien pour l'automatisme des séquences
- . la tuyauterie de façade ébonitée
- . l'instrumentation de la colonne (manomètres, sondes de niveau)
- . la charge initiale de résine, et matériau inerte, silice si nécessaire.

- sur le circuit glucose

- . pompe d'alimentation de l'unité : centrifuge, contrôle et totalisation du débit par cycle réalisé par un débitmètre électromagnétique et une vanne de régulation.
- . pHmètre et conductivimètre installés sur la ligne commune de sortie des 2 chaînes pour le contrôle des performances de déminéralisation.

- circuits de régénération

- . pompe doseuse pour HCl 30 % et poste de dilution en ligne comprenant un mélangeur statique et les vannes automatiques nécessaires.
- . pompe doseuse pour NaOH 30 % et poste de dilution idem HCl.
- . vannes automatiques pour contrôle des circuits de dépollution périodique des résines.
- . pompe de rinçage-recyclage utilisée en fin de régénération
- . pompe d'eau adoucie : centrifuge, contrôle et totalisation des débits aux différentes séquences par débitmètre électromagnétique et une vanne de régulation

- circuits de recyclage d'eau

. pompe d'eau récupérée cation (ERC) avec débitmètre + vanne de régulation

. pompe d'eau récupérée anion (ERA) avec débitmètre + vanne de régulation

Ces circuits de recyclage d'eau d'un cycle de régénération sur l'autre réduisent d'environ 40 % la consommation d'eau froide et les effluents associés.

Ils sont en général indispensables sur une installation industrielle.

- contrôle de niveau des bacs

Les bacs nécessaires sont les suivants :

- . bac glucose amont : capacité 5 m³
matériau acier inox
- . bac glucose aval : capacité 5 m³
matériau acier inox
- . bac eau déminéralisée : capacité 20 m³
matériau acier inox
- . bac eau récupérée cation : capacité 10 m³
matériau acier inox
- . bac eau récupérée anion : capacité 15 m³
matériau acier inox
- . bac auto neutralisation effluents : capacité 15 m³
matériau acier inox
plastique
- . bac stockage HCl 30 % : capacité à voir
matériau plastique
- . bac stockage NaOH 30 % : capacité à voir
matériau acier inox

APPLEXION propose la fourniture des contrôles de niveau sur tous ces bacs et la gestion automatique des pompes associées, mais la construction locale de ces bacs par le Client.

- armoire d'automatisme

Armoire fournie précablée intérieurement et préprogrammée pour un fonctionnement automatique de tous les éléments décrits ci-dessus. Elle comprend :

- . un automate programmable
- . un interface opérateur simple (supervision en option)
- . les électrovannes de commande des vannes tout-ou-rien, les borniers d'entrée-sortie vers les vannes, pompes et instruments.

Dimensions de cette armoire :

3 panneaux : hauteur : 2 000 mm
 profondeur : 600 mm
 largeur : 2 400 mm = 3 x 800 mm

2.2. - INSTALLATION A 3 CHAINES

En complément de l'installation précédente, elle comprend les éléments suivants :

- 1 chaîne identique de déminé-décoloration
- 1 pHmètre et conductivimètre supplémentaires pour le suivi individuel des performances de chaque passe de déminéralisation
- 1 bac intermédiaire et pompe de reprise
- contrôle de débit entre première et seconde passe
- compléments correspondants dans l'armoire d'automatisme.

2.3. - CONSOUMATIONS DE L'INSTALLATION

Elles sont indiquées pour 3 cycles par jour :

	0	P	8h	R	16h	P	24h
chaîne A	[REDACTED]						
		R		P		R	
chaîne B	[REDACTED]						
ou							
	0	F	8h	P	16h	R	24h
chaîne A	[REDACTED]						
		R		F		P	
chaîne B	[REDACTED]						
		P		R		F	
chaîne C	[REDACTED]						

P : Production
R : Régénération
F : Finition

	Par cycle	Par jour	Par m ³ de jus traité
HCl pur	114 kg	342 kg	2,4 kg
NaOH pur	185 kg	555 kg	3,9 kg
Eau adoucie	18 m ³	54 m ³	0,38 m ³
Effluents	13,5 m ³	41 m ³	0,28 m ³
Eau vers produits	4,7 m ³	14 m ³	0,1 m ³
Résines	7,2 l	22 l	0,15 l à 38 F/l en moyenne

3. - CONDITIONS COMMERCIALES**3.1. - PRIX BUDGET**

Nous avons estimé le prix budget correspondant à l'étude et la livraison par APPLEXION de tous les équipements procédé décrits en 2, plus la supervision de montage et de mise en service en TUNISIE.

Le prix budget est de :

3 700 000 FRF, H.T., pour l'installation à 2 chaînes

4 800 000 FRF, H.T., pour l'installation à 3 chaînes

Matériel livré FOB MARSEILLE.

3.2. - DELAIS

Le délai de réalisation d'une telle installation peut être estimé comme suit :

- livraison des équipements procédé : 7 mois
 - transport : 1 mois
 - montage : 2 mois
 - essais et mise en service : 1 mois
- hors travaux de génie civil à préciser

3.3. - LIMITES DE FOURNITURE

Ne sont pas inclus dans ce prix budget et doivent être additionnellement prévus par le Client :

- construction locale des bacs produits et bacs réactifs
- tuyauterie de liaison entre les équipements
- cables et liaisons électriques et pneumatiques entre armoire d'automatisme et équipements
- réseau et armoire de distribution électrique 220 V puissance, incluant départs moteurs et boîtiers locaux de commande moteur
- peinture finale et calorifuge
- coffrets d'instrumentation locaux si nécessaires
- indicateurs de fin de course sur les vannes automatiques
- interface de supervision du système d'automatisme
- génie-civil, charpente et montage
- équipe de mise en service et maintenance.

EPONE, le 03 Juin 1992



F. ROUSSET

Annexe : Surfaces nécessaires à l'installation

En standard nos installations sont réparties sur deux niveaux de bâtiment :

- niveau 1 : hauteur 6,5 m - 7 m
colonnes d'échange d'ions sur pieds
armoire d'automatisme

surface au sol pour 2 chaînes : approx. 7 x 7 m

surface au sol pour 3 chaînes : approx. 7 x 11 m

- niveau 0 : niveau de base usine, sol béton
bacs produits et eaux
pompes et échangeurs

surface au sol : approx. 7 x 12 m

Les bacs de stockage général HCl/NaOH et éventuellement les bacs d'eau, peuvent être situés out-door.

20205 (5 of 5)

ONUDI - DP/TUN/86/010

PROJET PILOTE

GLUCOSERIE

5

SIDRA
BP 202
F - 60202 COMPIEGNE Cedex
Tél: 33 44 83 26 06 Fax: 33 44 83 29 26

DECEMBRE 1992

INSTALLATION PILOTE

Le but de cet installation est triple:

- compléter le savoir-faire du CBS, à savoir la maîtrise parfaite du procédé,
- tester les produits chez les industriels utilisateurs pour leur donner confiance dans les produits,
- crédibiliser le procédé et les produits auprès des investisseurs.

1 - Principe

On propose l'utilisation de matériel pilote de taille standard qui devrait être installé dans un bâtiment connexe au hall pilote existant, de manière à bénéficier des utilités présentes.

La production est prévue en batch. Le premier jour permet d'effectuer les réactions et de centrifuger. Le deuxième jour, après l'étape Alcalase, on démarre la microfiltration. Le passage sur les résines échangeuses d'ions s'effectuera pendant la nuit suivante à l'aide d'un automatisme simple. Le troisième jour on concentrera le produit.

La production sur une semaine s'arrêtant le vendredi soir permettrait, avec des batch unitaires de 410 kg de gruau, de préparer un peu plus de 900 kg de sirop de glucose; soit un peu plus de 40 tonnes par an.

Dans la mesure où l'on sait que la concentration de gruau peut être augmentée d'environ 30% par rapport à celle employée aujourd'hui, la production annuelle pourrait dépasser les 50 tonnes.

La quantité produite de 69 tonnes indiquée dans les tableaux qui suivent est pour un fonctionnement journalier sur les sept jours de la semaine.

2 - Le matériel

Il s'agit essentiellement:

- d'un réacteur batch du modèle de celui prévu pour l'installation en grand (un des sept réacteurs), qui sera alimenté manuellement en gruau par le trou d'homme position haute,
- d'un décanteur centrifuge sur lequel seront effectuées les deux centrifugations,

- d'un microfiltre de 7 m²,
- d'un montage pour l'échange d'ions à réaliser par le CBS, suivant la technologie qu'il a développée. Les colonnes ont en effet des dimensions réduites,
- d'un évaporateur tubulaire à flot tombant à un seul effet, du type proposé par les constructeurs (voir la dernière page du rapport CELLULASE),
- de quelques pompes et cuves.

3 - Budget d'investissement

Le budget total est estimé à environ 400.000 D. Il comprend la construction du bâtiment nécessaire, l'achat et le transport du matériel et son installation.

4 - Budget de fonctionnement

Dans l'hypothèse que nous avons prise, à savoir:

- 4 personnes extérieures au Centre pour la production,
- matière première gratuite,
- prestations d'analyses et de supervision gratuites par le Centre,

la vente du sirop de glucose, à 450 D/tonne, permet pratiquement de couvrir les frais du personnel de production et les coûts variables.

5 - Tableaux

Le détail des opérations est donné dans les pages qui suivent. Il ne faut voir là qu'un guide, car cette opération pilote peut être montée de manière différente; cependant, c'est certainement la version la moins onéreuse.

6 - Recommandations

Il serait nécessaire que le CBS approfondisse à l'occasion d'une telle opération la technique du séchage du sous-produit. C'est pourquoi nous avons inclus dans le budget l'achat d'un séchoir à tambour d'occasion; cette technique semble la plus adaptée au séchage du produit sortant de la deuxième décantation centrifuge.

SIROP DE GLUCOSE - INSTALLATION PILOTE		
Hypothèses		
Nombre de jours par an		365
nombre de jours non travaillés		140
nombre d'heures travaillées par jour		8
nbre d'heures lavage par jour		1
nombre d'heures de production		4
Composition farine		
Humidité	%	12
Amidon	%	56
Proteines	%	11
Cellulose	%	1.5
Matière grasse	%	2.5
Cendres	%	1.5
ENA	%	15
Production journalière de sirop en kg		305
Production annuelle de sirop en Tonnes		69
Matière première: gruau en T/an		412.1

COUTS VARIABLES		Unité	Quantités
farine de gruau		kg	412
humidité		%	12
extrait sec réel désiré		%	27.47
eau totale		kg	908
extrait sec réel départ		%	29.9
eau à mettre départ		kg	802
température de l'eau		°C	40
température de la farine		°C	15
		Unité	Quantités
Reaction enzymatique 1			
alpha-amylase			
réacteur batch			
alpha-amylase (120L)/ml/kg farine	0.05	kg	0.021
temps de séjour		min	30
volume de cuve			1650
consommation électrique		kwh	8
température à atteindre		°C	103
consommation vapeur		kg	106
reacteur batch			
alpha-amylase ml/kg farine	0.08	kg	0.031
temps de séjour		min	60
consommation électrique		kwh	8
température à atteindre		°C	98
consommation vapeur		kg	0
extrait sec		%	27.5
Refroidissement			
température départ		°C	98
masse		kg	1320
température à atteindre		°C	60
coefficient d'échange		kC/m ² s°C	0.72
température d'entrée eau		°C	20
température de sortie eau		°C	40
deltaTm		°C	48.4
consommation d'eau		kg	2257
consommation électrique		kwh	2.00

		Unite	Quantites
Réaction enzymatique 2			
Amyloglucosidase			
AMG ml/kg farine	0.8	kg	0.330
finizym	0.8		0.330
temps de séjour total		min	120
consommation électrique		kwh	8
Neutralisation activité enz			
injection vapeur		kg	46
température finale		°C	85
masse finale		kg	1366
extrait sec de sortie		%	26.5
Decantation centrifuge 1	durée	min	41
entree		kg	1366
extrait sec		%	26.5
matière sèche		%	363
partie non amidon			131
extrait sec sortie boues		%	32.8
débit boues		kg	398
jus		kg	968
extrait sec jus		%	24.0
consommation électrique		kwh	15
Decantation centrifuge 2	durée		18
eau pour reprise boues	0.5	kg	199
total		kg	597
extrait sec		%	21.9
surageant		kg	227
matière sèche		kg	36
extrait sec		%	16.0
débit boues		kg	370
extrait sec boues		%	25.5
consommation vapeur		kg	25
consommation électrique		kwh	7
		Unité	Quantites
Polissage microfiltre			
débit entree		kg	1195
extrait sec		%	22.5
matière sèche		%	268
partie colloïdale		kg	13
extrait sec sortie boues		%	25.0
débit boues		kg	54
filtrat		kg	1141
extrait sec filtrat		%	22.3
débit filtrat l/hr·m2	160		
température de sortie		°C	80
surface de filtration		m2	7.1
consommation électrique		kwh	25
eau de refroidissement		l	100

Traitement alcalase			
alcalase 2.4 en ml/litre sirop	0.01	kg	0.011
température		°C	60
Cuve stockage refroidissement			
température départ:		°C	80
masse		kg/hr	1141
température à atteindre		°C	40
coefficient d'échange		kC/m2s°C	0.72
température d'entrée eau		°C	20
température de sortie eau		°C	35
delta Tm		°C	30.8
consommation d'eau		l	2739
consommation électrique		kwh	1.37
Déminéralisation		Unité	Quantités
Fesine cationique forte			
capacité - 26		eq/m3	1850
capacité utile		%	60
volume de résine		m3	0.019
charge volumique		h(-1)	4.2
diamètre colonne		m	0.2
surface		m2	0.03
hauteur		m	0.6
vitesse linéaire		m/hr	2.6
Décoloration			
débit		m3/hr	0.082
volume de résine à vvh	2	m3	0.04
durée de cycle		hr	8
vol passés/vol résine			16
diamètre colonne		m	0.2
surface		m2	0.03
hauteur		m	1.3
vitesse linéaire		m/hr	2.6
Résine anionique faible			
capacité		eq/m3	1700
capacité utile		%	60
charge ionique		eq	21
volume de résine		m3	0.021
charge volumique		h(-1)	54.4
diamètre colonne		m	0.2
surface		m2	0.03
hauteur		m	0.7
vitesse linéaire		m/hr	36.3
Consommations			
HCl à 30%		kg	11
NaOH 36%		kg	15
eau dilution NaOH	0.3	l	3
eau adoucie pour 1) et 2)		l	538
1) eau vers produit		l	114
2) eau vers effluents		l	397
résines		l	0
électricité		kwh	2
durée du cycle		h	14.00

Rendement décol + demine	98%
---------------------------------	------------

21.89

Evaporation		Unité	Quantités
masse		kg	1255
extrait sec		%	19.9
matière sèche		kg	250
extrait sec sortie		%	82
eau à évaporer		kg	951
concentrat		kg	305
consommation vapeur		kg	1141
consommation électrique		kwh	40
débit évaporation		kg/hr	200
Condenseur			
température d'entrée eau		°C	30
température vapeur		°C	60
température sortie eau		°C	40
delta Tm		°C	25
coefficient de transfert		kcal/(m ² hr°)	1500
quantité d'eau nécessaire		m ³	32
durée évaporation		h	4.75

Rendement sirop de glucose		%	73.9
Séchage des boues		Unité	Quantités
(centn + filtre)			
masse		kg	424
extrait sec		%	25.4
matière sèche		kg	108
extrait sec final		%	95
eau à évaporer		kg	311
produit final		kg	113
surface du séchoir		m ²	10
consommation vapeur		kg	486
consommation électrique		kwh	36
durée de séchage		h	4.44
Rendement des boues		%	27.5

Broyage des boues			
débit		kg/hr	26
consommation électrique		kwh	3

Consommation eau			m3
besoin eau adoucie			
eau procede			1.36
vapeur cuve			0.11
vapeur cuve			0.05
vapeur cuve decanteur			0.03
eau decanteur			0.20
vapeur evapourateur			1.14
vapeur secheur boues			0.47
sous-total			3.34
besoin eau brute			
condenseur			32.23
lavages			5.00
nettoyage microfiltre			2.00
sous-total			39.23
Eau à adoucir			
eau consommée			3.34
sous-total			3.34
total général eau			42.57
			DT/m3
coût total de l'eau			DT
			0.60
			25.54

Consommation électrique		kwh
total		188

Coût de l'électricité			
Tarif moyenne tension	mois	DT	DT
total			106.26

Consommation combustible			
perdes thermiques			
a) fuel lourd	tonne	20% DT 106	kg 160.53
coût fuel			DT
			17.02
Consommation produits			
	litre		kg
soude	36%		15.3
acide chlorhydrique	32%		11.3
acide nitrique	65%		0.1
ultrasil			0.2
sous-total		DT	6.8

Personnel ouvrier production			
notaire		8h-18h	
personnel d'entretien		0	
polyvalents (rotation des congés)		0	
zone 1			
adoucissement chaudière	0	0	0
adoucissement procédé chaudière			
décoloration-déminéralisation			
évaporateur			
stockage silo			
zone 2			
silo stockage	0	1	0
bascule-empâtage			
réacteur 1			
réacteur 2			
réacteurs 3 à 7			
décanteurs 1 et 2			
zone 3			
microfiltre	1	1	0
sechage sous-produit			
broyage			
stockage sous-produit			
zone 4			
conditionnement sirop		1	
zone 5			
conditionnement sous-produit		1	
nombre d'équipes procédés	0	1	0
nombre d'équipes conditionnement		1	
sous-total	0	4	0
salaire mensuel moyen	0	220	0
salaires annuels ouvriers	0	10560	0
sous-total annuel ouvriers	10560		
contremaîtres	0		
salaire mensuel unitaire	300		
salaires annuels contremaître	0		
sous-total annuel contremaîtres	0		
administration		mensuel	annuel
responsable de production	cbs	0	0
technicien labo mi-temps	cbs	0	0
comptable+expéditions mi-temps	cbs	0	0
secrétaire mi-temps	cbs	0	0
sous-total administration	0	0	0
total salaires bruts			10560

personnel main d'oeuvre	4
personnel administration	0
coût salarial/an	
coût des charges/an	
total salaires charges	
coût salarial total/hr	
coût salarial/TMP	

11796
4142
15938
3984 45
38.7

INVESTISSEMENTS			
GENIE CIVIL			DT
terrassment			0
fondations			5000
canalisations			5000
eau potable			0
sous-total			10000
ARCHITECTURE			
bâtiment	m2	DT/M2	
procédé	100	120	12000
stockages	70	100	7000
sous-total			19000
STRUCTURE			
plateformes			2000
supportage matériel			5000
supportage services généraux			0
sous-total			7000
SERVICES GENERAUX			
chaudière			0
système vapeur-distribution			3000
air comprimé			0
sous-total			3000
INSTALLATIONS BATIMENT			
plomberie			0
protection incendie			0
divers			5000
sous-total			5000
ELECTRICITE			
extension ligne primaire			0
salle de puissance			0
transformateur 600 KVA			0
secondaire et primaire			0
distribution équipement			5000
éclairage			0
câblage			0
sous-total			5000
TOTAL			49000

PROCEDE

SOCOME

	nombre	m3	DT	DT
RECEPTION				
tank eau adoucie	1	1		5000
sous-total			0	5000
REACTEURS ENZYMATIQUES				
réacteur	1	1		10000
agitateurs	1		0	3000
tank tampon	1	0		0
pompe centrifuge	1		3000	
sous-total			3000	13000
CLARIFICATION				
pompes volumétrique	1		3000	
décanteur	1		50000	
vis transfert	1		2000	
cuve de mélange	1			3000
sous-total			55000	3000
SOUS-PRODUIT				
vis de transfert	1		0	2000
séchoir	1		10000	
sous-total			10000	2000
MICROFILTRATION				
bac de lancement	1	1		1000
microfiltre	1		50000	
tank tampon	1	1		1000
sous-total			50000	2000
DECOLORATION				
ECHANGES D'IONS				
pompe centrifuge	1		3000	
tank tampon	1	1		2000
bacs récupération	1	1		1000
échangeurs d'ions	3		5000	
tank tampon	1	1		2000
sous-total			8000	5000
EVAPORATION				
évaporateur	1		100000	
sous-total			100000	0
TUYAUTERIES ET VANNES				
vannes			0	5000
tuyaux			0	2000
sous-total			0	7000
PIECES DETACHEES			10000	
EQUIPEMENT MANUTENTION			0	1000
SOUS-TOTAL PROCEDE			236000	38000
MISE A FOB				
séchoir			3000	
décanteur			2000	
évaporateur			5000	
sous-total			10000	
TRANSPORT			10000	
MONTAGE			20000	
TOTAL PROCEDE			314000	
RECAPITULATION				
Total bâtiment serv. généraux			49000	
Total procédé			314000	
Total			363000	
DOUANES sur matériel		11.5%	28290	342290
GRAND TOTAL			391290	

Coûts variables		DT/TPF	DT/TMP
matière premiere		0.00	0.0
enzyme Alpha-amylase		0.00	1.1
enzyme AMG + FINIZYM		0.03	22.9
enzyme Alcalase		0.00	0.7
eau		0.08	1.7
fuel oil		0.06	41.3
électricité		0.35	11.7
divers		0.02	16.6
ensachage boues		0.01	5.2
enfûtage sirop		0.0	22.2
	total	D/TMP	123.4