

De la betterave au sucre

En visite à la sucrerie



Le sucre – une énergie naturelle

Dans de nombreux aliments consommés quotidiennement, le sucre est présent même si, souvent, cela ne se remarque pas au goût. En effet, le sucre adoucit et équilibre les goûts de certains aliments et il augmente leur durée de conservation. Le sucre est aussi un fournisseur rapide d'énergie.

Une douce diversité

En règle générale, toutes les plantes vertes produisent du sucre. Cependant, il n'y en a peu qui le stockent aussi bien que la betterave sucrière et la canne à sucre qui servent de base à la fabrication de différentes sortes de sucre:



Le sucre blanc

Le sucre blanc est un des aliments les plus purs. Le sucre cristallisé se compose de cristaux plus ou moins fins, brillants et incolores. Le sucre poudre ou glace est composé de cristaux de sucre moulus très fin. Les betteraves sucrières fournissent essentiellement du sucre blanc.



Le sucre de canne

Issu du jus de canne à sucre et habituellement roux, ce sucre est moins bien nettoyé que le sucre blanc et contient encore des restes de mélasse. La canne à sucre est une plante pluriannuelle. Elle est cultivée dans tous les pays tropicaux ou tempérés chauds.



Le sucre candi

Le sucre candi peut être brun ou blanc. Il est composé de gros cristaux qui se forment lorsque l'on cristallise lentement une solution de sucre pur.

Le sucre, « l'or blanc » – bref survol de l'histoire du sucre

Le sucre est connu depuis des millénaires, mais il a fallu attendre longtemps avant que l'on découvre que la betterave sucrière contient le même sucre que la canne à sucre.

1000 ans avant J.-C.	Les premiers à extraire du sucre de la canne à sucre sont les Indiens en Asie. Ils l'appellent « sarkara ».
1150	Le sucre à canne arrive en Europe où il est considéré comme une épice et appelé « sel doux ». C'est une denrée très appréciée mais rare et chère.
17^e siècle	Le sucre devient un article de luxe, appelé « l'or blanc ».
1747	Le chimiste allemand Andreas Marggraf prouve que la betterave fourragère, ancêtre de notre betterave sucrière et dont les feuilles étaient mangées comme des épinards, contient du sucre identique à celui de la canne à sucre.
1793	Un kilo de sucre représentait l'équivalent de 2 mois de salaire pour un employé moyen.
1801	La première sucrerie de betteraves au monde est construite en Allemagne.
19^e-20^e siècle	L'augmentation de la production de sucre de canne et de sucre de betterave provoque une chute des prix en Europe. Le sucre devient une denrée quotidienne et sa consommation augmente.
1912	Fondation en Suisse de la Sucrierie + Raffinerie Aarberg SA.
1959	Fondation de la sucrerie de Frauenfeld.
1997	Fusion des sucreries Aarberg et Frauenfeld
2014	Les deux entreprises se nomment dorénavant Sucre Suisse SA.

La culture de la betterave sucrière est très importante pour l'agriculture suisse. Quelque 5500 exploitations agricoles, situées souvent à proximité des sucreries, récoltent chaque année environ 1,8 million de tonnes de betteraves.

De la betterave au sucre

Une racine de betterave contient 75 % d'eau et 25 % de matière sèche dont les trois quarts sont du sucre. Ainsi, 1 kg de betteraves fournit environ 16 % de sucre, donc 160 grammes.

16%

En visite à la sucrerie

Toutes les betteraves cultivées en Suisse sont transformées dans les sucreries d'Aarberg dans le canton de Berne et de Frauenfeld en Thurgovie. Les deux entreprises sont devenues, en 2014, « Sucre Suisse SA » qui appartient en majorité aux producteurs, ainsi qu'aux cantons, aux communes et à d'autres investisseurs.

90 jours à plein régime

L'été est une période plutôt calme. Les usines semblent être silencieuses et vides. Mais, avec l'arrivée de l'automne, débute la « Campagne », soit la récolte et le traitement des betteraves sucrières. Celle-ci commence à la mi-septembre et dure entre 80 et 100 jours. Durant cette période, les sucreries tournent à plein régime et les betteraves sucrières se transforment en « or blanc ». La récolte est entièrement automatisée et planifiée de telle sorte que les betteraves soient acheminées le plus vite possible aux sucreries.

Livraison minutée

50 % des betteraves sont acheminées par le train, le reste par tracteurs avec remorques ou camions. La livraison se fait selon un planning bien établi qui fixe la date et l'heure exacte des arrivées. Des échantillons sont prélevés sur chaque lot. Ils permettent de déterminer la teneur en sucre ainsi que la terre qui est restée sur les betteraves. Celles-ci sont ensuite déchargées à l'aide de canons à eau.

De la betterave au sucre fin

Nettoyage, découpage, purification, concentration et cristallisation sont les étapes nécessaires pour transformer une betterave en sucre fin ! Le sucre est ensuite transporté à destination, en vrac, dans des camions ou wagons-citernes, puis conditionné dans des emballages divers ou transformé en sucre en morceaux.

Un petit pourcentage est livré dans les magasins

Seuls 15 % du sucre suisse prennent le chemin des grandes centrales de distribution pour être livrés ensuite dans les filiales et les magasins. Une grande partie de la production est, en effet, destinée à l'industrie alimentaire pour la production de limonades, chocolats, biscuits mais aussi de ketchup et de confitures.



La betterave – utile pour l'environnement

La betterave sucrière est une plante riche qui joue un rôle important pour l'environnement. Grâce à ses grandes feuilles vertes, un hectare de betteraves (100m x 100m) transforme quatre fois plus de dioxyde de carbone nocif en oxygène qu'une forêt de la même surface. Les longues et fines racines de la betterave qui pénètrent la terre jusqu'à une profondeur d'un mètre et demi lient les nitrates contenues dans la terre et évitent ainsi que ces substances passent par les eaux de pluie dans les rivières, les lacs ou les ruisseaux.

La betterave – polyvalente par nature

Les feuilles qui restent dans les champs se transforment en engrais pour l'année suivante. La pulpe de betteraves pressée est un excellent fourrage. La terre qui reste sur les betteraves à l'arrivée à la sucrerie est récupérée pour la fabrication de terreaux et les substances utilisées pour épurer le jus vert fournissent un engrais naturel très apprécié.

La fabrication du sucre en classe

On peut fabriquer du sucre à la maison ou en classe. Quelques ustensiles et de la patience suffisent.

Matériel nécessaire

- betterave sucrière de la ferme
- brosse
- couteau
- casserole
- eau
- passoire
- filtre à café

Préparation:

1. Brosser la betterave pour enlever la terre, bien laver. La betterave doit être parfaitement propre.
2. Couper la betterave en petits bâtonnets.
3. Faire bouillir de l'eau dans une grande casserole qui devra contenir en volume une fois et demie le poids des morceaux de betterave.
4. Lorsque l'eau de cuisson atteint 70°, ajouter les morceaux de betterave et laisser frémir pendant une heure.
5. Filtrer les morceaux de betterave et le jus à travers une passoire tapissée d'un filtre à café. Réserver le jus. Bien presser les morceaux pour récupérer un maximum de jus contenu dans la betterave, verser ce jus également dans la casserole.
6. Épaissir le jus en le chauffant doucement en ajoutant un peu de sucre cristallisé pour aider à la formation de cristaux puis remuer constamment. Le jus se transforme peu à peu en un sirop épais qui, en refroidissant, forme de petits cristaux.
7. Pour obtenir le sucre, il faut séparer les cristaux du sirop en décantant le liquide ou en le passant à la centrifugeuse.
8. Et le sucre brut est prêt !



« Le chemin du sucre »

Plusieurs étapes sont nécessaires pour transformer la betterave en sucre. Chaque étape est expliquée avec un texte numéroté (de 1 à 12) et illustrée par une photo (de A à L). Associe au texte, la bonne photo !

Description (1-12)	Image (A-L)

12 Une grande partie de la production sucrière est chargée, en vrac ou conditionnée, sur des trains. Au total, 190 000 tonnes de sucre peuvent être stockées dans les silos de Frauenfeld et d'Åarberg.

3 Les producteurs situés à proximité des sucreries acheminent les betteraves par la route. Une grande partie de la récolte (50 %) est transférée sur le rail.



1 Les betteraves sont arrachées par des grandes machines qui les déposent en bordure des champs.

5 Les betteraves sont ensuite déchargées à l'aide de canons à eau.



7 Les betteraves lavées sont découpées en fines lamelles, appelées les cossettes. Les cossettes passent dans la tour d'extraction pour en extraire le sucre avec de l'eau chaude. Il en résulte le jus vert.



11 Placés dans des centrifugeuses, les cristaux de sucre sont séparés du sirop. Une fois séché, le sucre est transporté dans les silos.



6 Les betteraves sont soigneusement lavées.

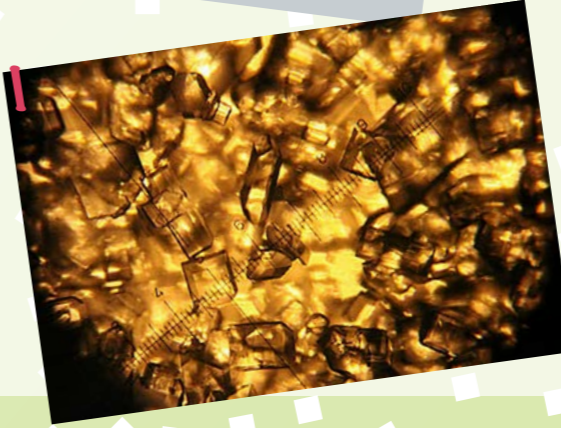
2 Des grandes machines, appelées « souris » nettoient les betteraves avant de les charger sur la remorque du tracteur ou du camion.



4 Des échantillons sont prélevés dans chaque lot pour mesurer la teneur en sucre et la terre qui adhère encore aux betteraves.



8 Le jus vert contient encore de nombreuses impuretés. Du lait de chaux et du gaz carbonique sont ajoutés au jus vert. Ils lient les substances non désirables. Celles-ci se déposent au fond.



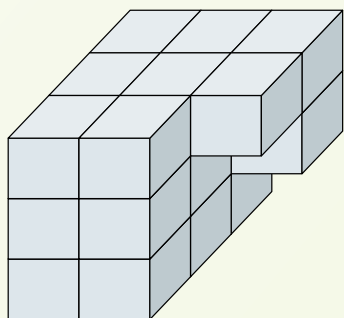
9 Concentration du jus vert : une partie de l'eau est filtrée par évaporation et retirée du jus. On obtient un sirop épais.

10 De très fins cristaux de sucre sont ajoutés au sirop placé dans des cristalliseurs. On en extrait encore de l'eau sous vide et des cristaux se forment dans ce sirop devenu très épais.

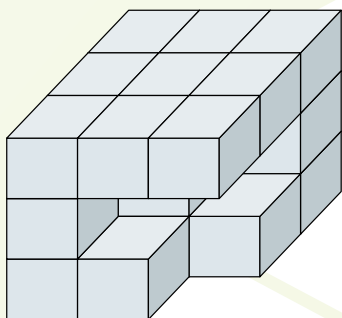


La géométrie tout en douceur

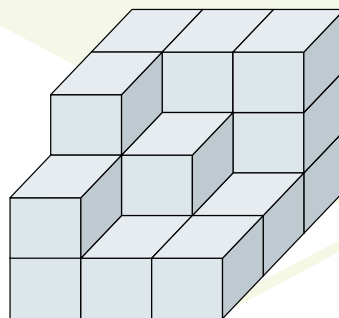
1. Combien de morceaux de sucre faut-il ajouter pour compléter le grand cube ?



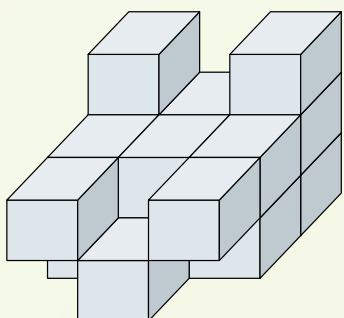
A. Il faut ajouter _____ morceaux



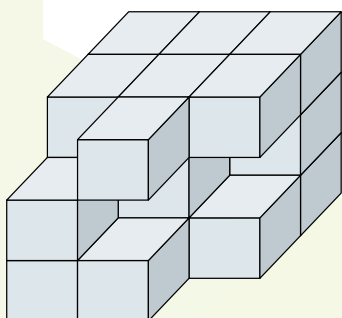
B. Il faut ajouter _____ morceaux



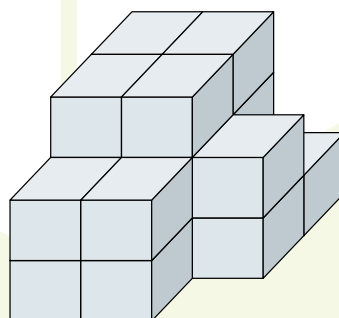
C. Il faut ajouter _____ morceaux



D. Il faut ajouter _____ morceaux

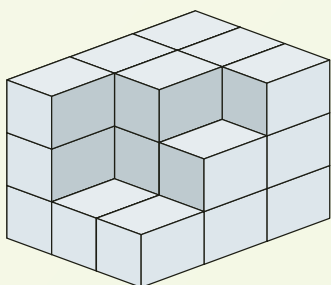


E. Il faut ajouter _____ morceaux

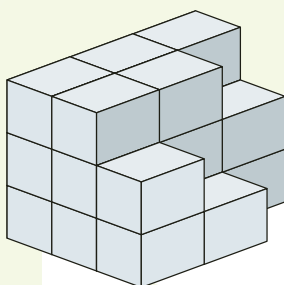


F. Il faut ajouter _____ morceaux

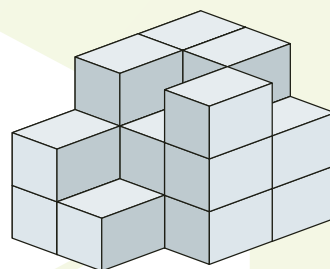
2. Trouve le nombre de morceaux de sucre contenus dans les figures géométriques ci-dessous :



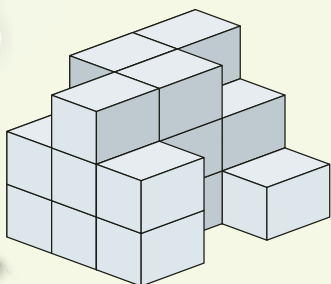
a. _____ morceaux



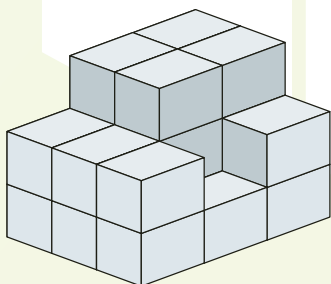
b. _____ morceaux



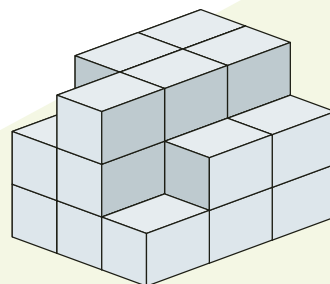
c. _____ morceaux



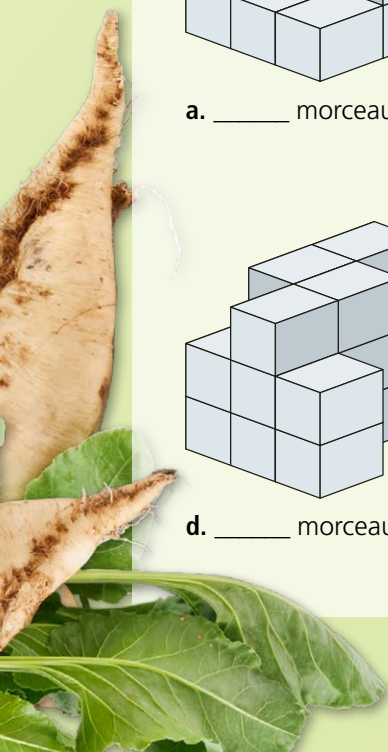
d. _____ morceaux



e. _____ morceaux



f. _____ morceaux



« Le chemin du sucre »

Plusieurs étapes sont nécessaires pour transformer la betterave en sucre. Chaque étape est expliquée avec un texte numéroté (de 1 à 12) et illustrée par une photo (de A à L). Associe au texte, la bonne photo!

Description (1-12)	Image (A-L)
	D
	C
	E
	G
	L
	F
	A
	B
	H
	I
	K
	J

12 Une grande palette chargée, en vrac. Au total, 190 000 sont stockées dans les silos.

3 Les produits sont acheminés vers la partie de la raffinerie.

1 Les betteraves sont arrachées par des grandes machines qui les déposent en bordure des champs.



6 Les betteraves sont soignées.

2 Des grandes machines, appelées « souris », nettoient les betteraves avant de les charger sur la remorque du tracteur ou du camion.

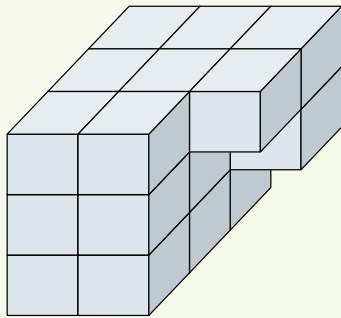
8 Le jus vert contient encore de nombreuses impuretés. Du lait de chaux et du gaz carbonique sont ajoutés au jus vert. Ils lient les substances non désirables. Celles-ci se déposent au fond.



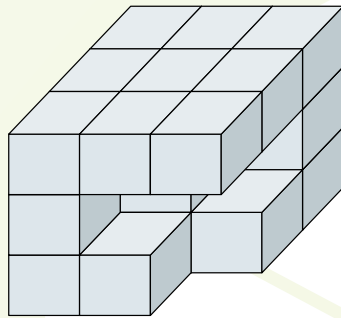
10 De très fins cristaux de sucre sont ajoutés au sirop placé dans des cristalliseurs. On en extrait encore de l'eau sous vide et des cristaux se forment dans ce sirop devenu très épais.

La géométrie tout en douceur

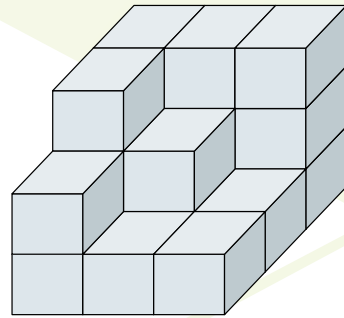
1. Combien de morceaux de sucre faut-il ajouter pour compléter le grand cube ?



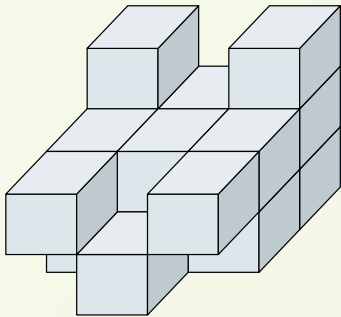
A. Il faut ajouter 6 morceaux



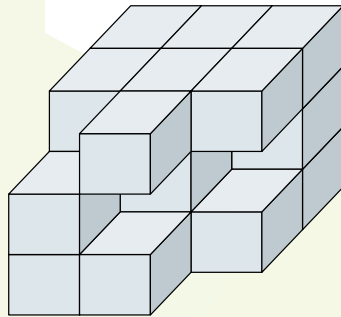
B. Il faut ajouter 4 morceaux



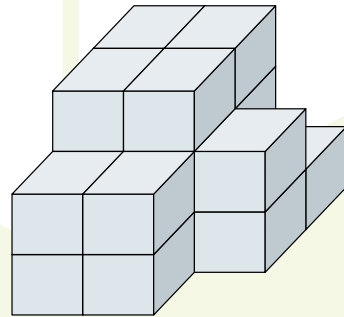
C. Il faut ajouter 8 morceaux



D. Il faut ajouter 10 morceaux

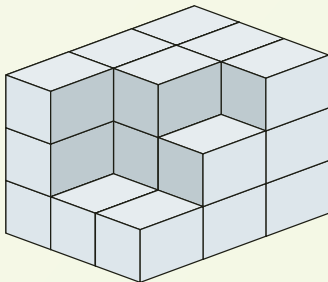


E. Il faut ajouter 6 morceaux

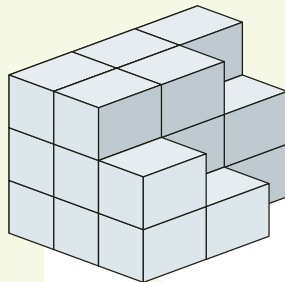


F. Il faut ajouter 8 morceaux

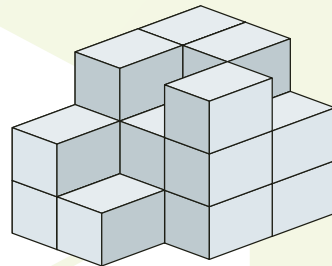
2. Trouve le nombre de morceaux de sucre contenus dans les figures géométriques ci-dessous :



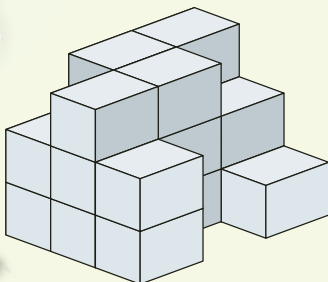
a. 22 morceaux



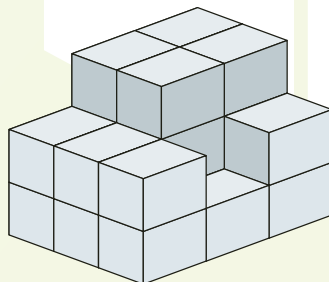
b. 20 morceaux



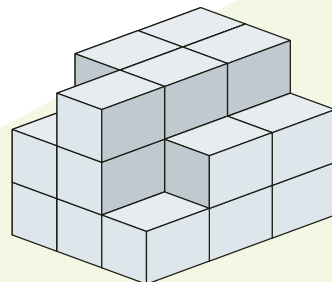
c. 19 morceaux



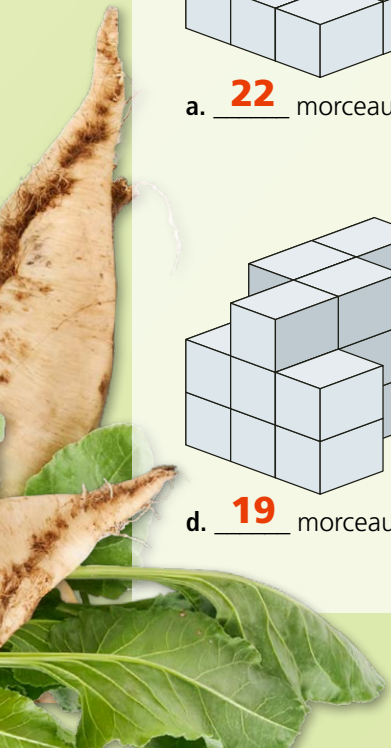
d. 19 morceaux



e. 21 morceaux



f. 22 morceaux



Informations sur l'agriculture et le sucre suisse:

www.sucre.ch
www.agriculture.ch
www.zuckerruebe.ch
www.agirinfo.com

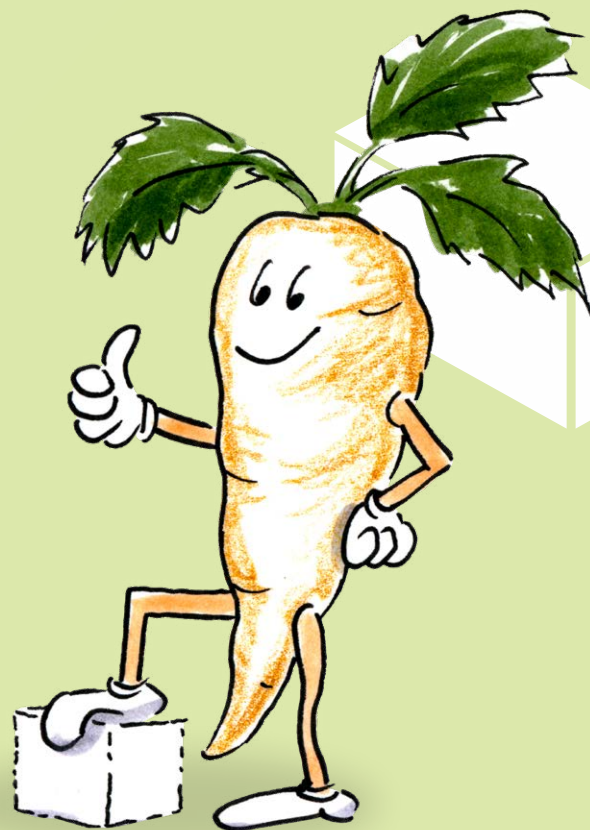
Impressum

Conception : LID Landwirtschaftlicher
Informationsdienst, Berne
Sucre Suisse SA, Aarberg et Frauenfeld
Mise en page : Jürg Kühni, Berthoud
Graphisme : Alex Kühni, Berne
Texte : LID, Sucre Suisse SA, AGIR
Traduction/adaptation : AGIR Lausanne
Impression : Imprimerie Saint-Paul, Fribourg

Octobre 2015

Fiches de travail et solutions (PDF) sur www.agirinfo.com

Ce poster ainsi que les autres posters de la même série
peuvent être commandés gratuitement auprès de :
Agence d'information agricole romande (AGIR)
Case postale 1080, 1001 Lausanne
Tél. 021 613 11 31, Fax 021 613 11 30
info@agirinfo.com, www.agirinfo.com



Posters de la même série

