SESSION 2022
Antilles - Guyane - Polynésie

BACCALAURÉAT TECHNOLOGIQUE
C GESTION DES RESSOURCES ET DE L'ALIMENTATION

Série : STAV

Durée : 150 minutes

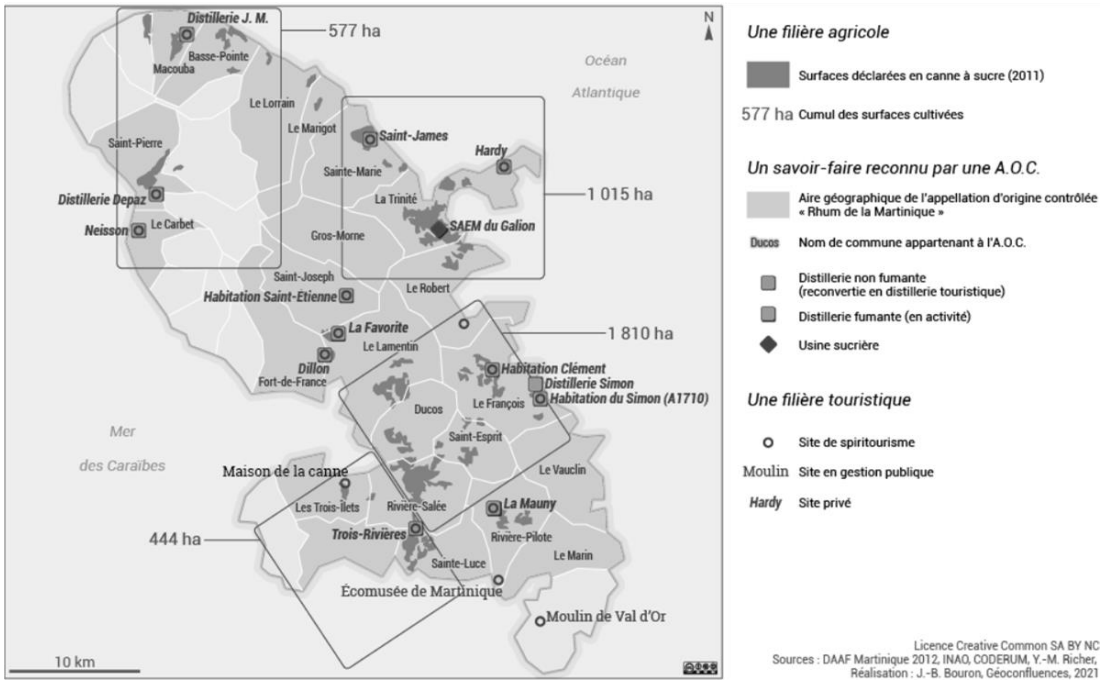
Matériel(s) et document(s) autorisé(s) : **Aucun**

Le sujet comporte 15 pages

SUJET

Production agroécologique et valorisation de la Canne à sucre

La Martinique est une île située dans l'océan Atlantique, dans la mer des Caraïbes, non loin des côtes américaines. […] C'est un des départements français d'Outre-Mer, connu pour ses productions agricoles tropicales et sa culture créole.



Intégrée depuis quatre siècles dans la filière canne-sucre-rhum, la production rhumière constitue, aujourd'hui encore, une activité essentielle de l'économie de la Martinique. La filière emploie 3000 personnes pour un chiffre d'affaires de 400 millions d'euros. Au total en 2020, ce sont 181 300 tonnes de cannes qui ont été transformées en 2 millions de litres de rhum de sucrerie (ou de mélasse) et 17 millions de litres de rhum agricole. Chaque distillerie transforme des cannes à sucre produites dans un rayon local. L'obtention de la seule appellation d'origine contrôlée pour un rhum agricole (Rhum de la Martinique) en 1996 a orienté l'ensemble des acteurs (agriculteurs et industriels de la transformation) de la filière vers des efforts de qualité.

Plus minoritaire, la transformation de canne en sucre ne dépend maintenant plus que de la sucrerie Le Galion, qui a produit 1 194 tonnes de sucre en 2020.

D'après geoconfluences.ens-lyon.fr

QUESTION 1

À partir du **document 1** et des éléments de contexte, mettre en évidence les points saillants (caractéristiques) de la production et de la transformation de la canne à sucre en rhum, associés à chacun des 3 piliers de la durabilité.

QUESTION 2

La canne à sucre est principalement valorisée en rhum AOC « Rhum de la Martinique ». À l'aide des **documents 1, 2 et 3** :

2.1 - Relever des critères de qualité technologique du jus de la canne à sucre destiné à la transformation en Rhum agricole AOC « Rhum de la Martinique ».

2.2 - De la production de canne à sucre jusqu'à la transformation en rhum dans une distillerie, identifier des dangers et les risques qui leur sont associés.

2.3 - Démontrer la limitation de risques d'origine biologique par l'étape de distillation lors du process de fabrication des rhums.

2.4 - Montrer l'adéquation entre le rhum agricole AOC « Rhum de la Martinique » et les principales exigences d'une production sous signe officiel de qualité.

QUESTION 3

Différents bio-agresseurs peuvent être présents dans les champs de canne à sucre. Le borer peut pénaliser le rendement des parcelles de canne à sucre. En prenant appui sur vos connaissances et sur les **documents 4 et 5** :

3.1 - Détailler les mécanismes physiologiques de la présence du borer sur la canne à sucre.

3.2 - Discuter de la stratégie démographique du borer dans les parcelles de canne à sucre.

3.3 - Montrer la pertinence de l'utilisation du trichogramme pour limiter les populations de borer dans les parcelles de canne à sucre.

QUESTION 4

Depuis quelques années, la production de canne à sucre répond mieux à certaines attentes environnementales. En prenant appui sur vos connaissances et sur les **documents 6 et 7** :

4.1 - Caractériser les facteurs influençant l'activité photosynthétique de la canne à sucre et de la betterave sucrière.

4.2 - Démontrer que la canne à sucre est plus adaptée que la betterave sucrière aux conditions climatiques de la Martinique.

4.3 - Montrer l'importance de l'élevage dans la filière canne à sucre.

QUESTION 5

En s'appuyant sur le cas concret étudié, le corpus documentaire et l'expérience personnelle, identifier et justifier les enjeux de la production et de la transformation de canne à sucre par rapport à l'émission de gaz à effet de serre.

GRILLE D'ÉVALUATION

Critères (rang 1)	**Critères (rang 2)**	**Indicateurs**	**Points**
Conduite d'une réflexion de nature scientifique et technologique. **Q1 à Q4**	Appropriation des ressources.	- Sélection, classement, hiérarchisation des informations. - Compréhension de l'information. - Traitement de l'information.	**5**
	Mobilisation d'une méthodologie et d'un raisonnement.	- Formulation d'hypothèses, de propositions. - Rigueur de la démarche. - Argumentation, explicitation.	**4**
	Mobilisation de connaissances.	- Étendue. - Pertinence. - Précision, approfondissement.	**5**
Identification et justification d'enjeux liés à une problématique contextualisée. **Q5**		- Bornage du sujet. - Identification, explicitation, classement (+/-) des enjeux. - Mobilisation des documents et/ou de son expérience personnelle. - Organisation de la réponse.	**6**

<u>DOCUMENT 1</u> : Extrait du cahier des charges AOC « Rhum de la Martinique »



La canne à sucre est une plante pérenne de la famille des Poacées, principalement cultivée pour le sucre qu'elle stocke sous forme de saccharose. Plantée pour une période de 6 à 10 ans, la canne est récoltée chaque année.

- ✓ **CONDITIONS PARTICULIÈRES DE CULTURE**

Seules deux espèces sont autorisées par le cahier des charges « Rhum de la Martinique » : *Saccharum officinarum* et *Saccharum spontaneum.* […]

- ✓ **CULTURE DE LA CANNE**

L'irrigation des cannes à sucre est limitée à une période maximum de 6 mois suivant la date de coupe ou de plantation. Elle est interdite entre le 1er décembre et la date de coupe. Toute substance destinée à favoriser la maturation des cannes est interdite.

- ✓ **DÉSHERBAGE**

Un à deux passages d'herbicide contre : le petit tamarin blanc (plante toxique produisant des alcaloïdes), l'herbe de Guinée, le niébé, l'herbe à riz.

- ✓ **PROTECTION DE LA CULTURE ET LEVIERS DE CONTRÔLE**

Maladie cryptogamique :

Le charbon *(Ustilago scitaminea) : e*mployer des boutures saines et des variétés résistantes.

Insecte :

Le foreur de la tige ou borer (*Chilo sacchariphagus) :* employer la lutte biologique par lâcher d'auxiliaires.

Mammifère :

Le rat noir (*Rattus rattus*), susceptible d'occasionner des dégâts et nuisances environnementales : 3 à 4 dératisations par an avec la pose d'appâts anticoagulants (3 kg/ha d'appât par passage si forte pression).

- ✓ **RÉCOLTE**

La récolte peut être mécanisée ou manuelle (avec des machettes). La période de récolte commence au plus tôt au 1er janvier et s'achève au plus tard au 31 août de l'année considérée. Le rendement d'une parcelle […] est inférieur ou égal à 120 tonnes de cannes par hectare afin de maintenir une richesse minimum en sucre.

DOCUMENT 1 (suite et fin)

✓ QUALITÉ DES JUS DE CANNE

Les jus extraits des cannes présentent les valeurs suivantes :

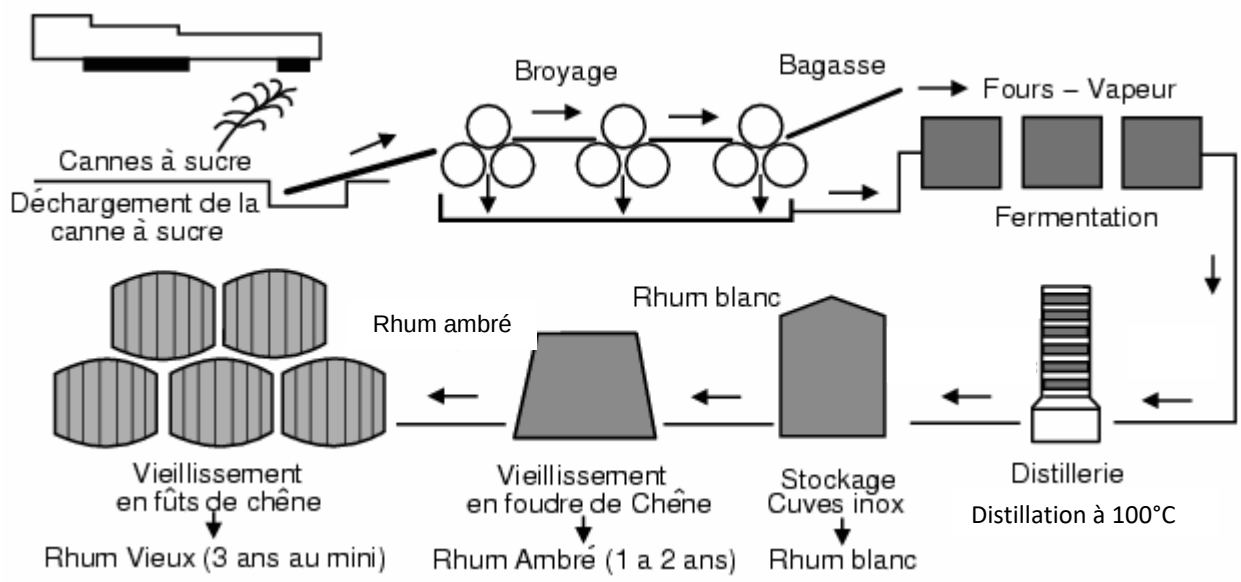
• richesse en sucres supérieure ou égale à 14°Brix[1] ;

• pH supérieur ou égal à 4,7.

Les valeurs Brix et pH se calculent sur la moyenne des chargements de la journée, issus de la même parcelle.

1 Le degré Brix est une unité de mesure qui correspond au pourcentage en poids de saccharose dans une solution d'eau pure. Un degré Brix équivaut à 1 % de sucre. (Cahier des charges de l'appellation d'origine contrôlée « Rhum de la Martinique », page 2 et fr.123rf.com)

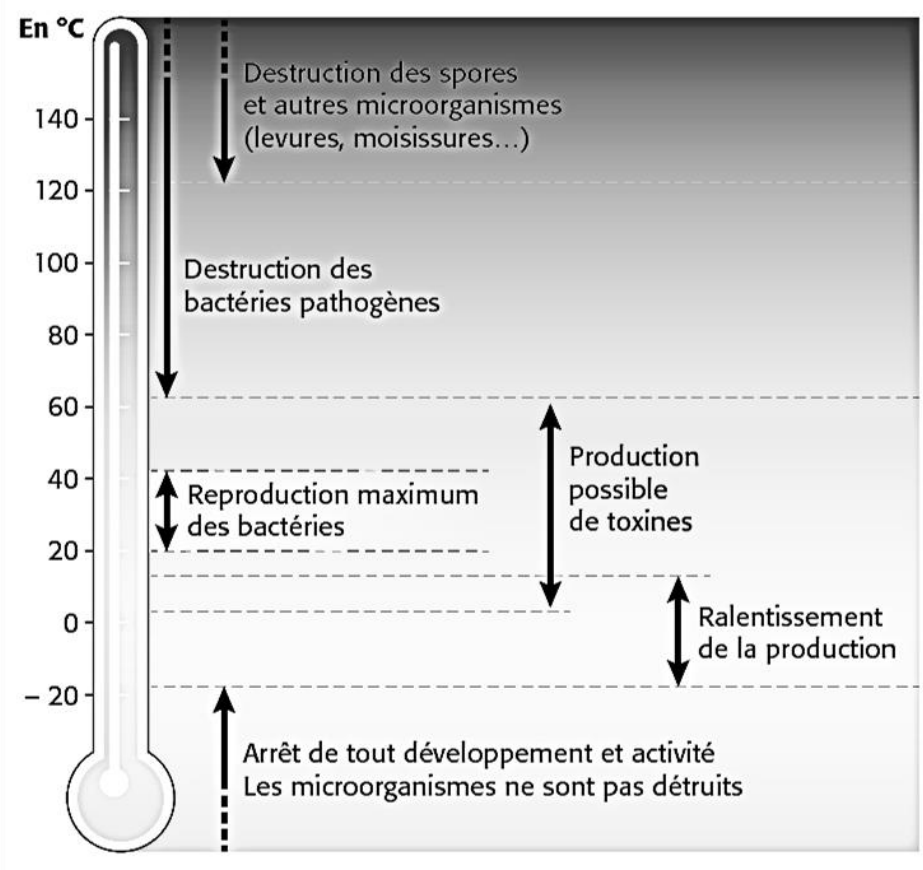
DOCUMENT 2 : Process de fabrication du Rhum agricole AOC « Rhum de la Martinique »



Un foudre est un tonneau de très grande capacité, équivalent à plusieurs tonneaux. Il sert au stockage des alcools.

D'après : technoresto.org

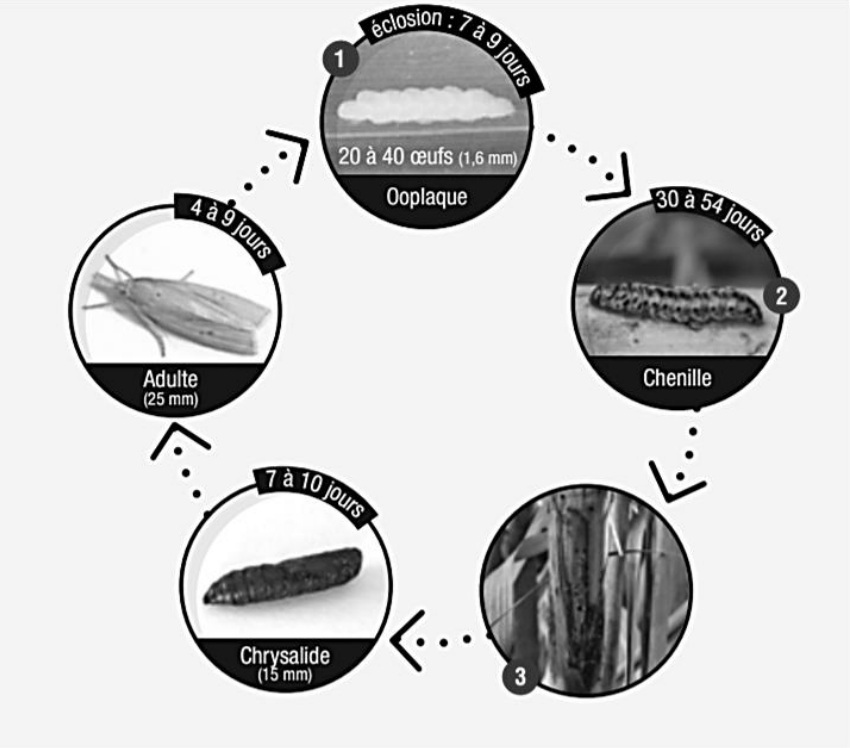
<u>DOCUMENT 3</u> : Comportement des micro-organismes en fonction de la température



D'après : Un champ dans mon assiette, Éducagri Éditions

<u>DOCUMENT 4</u> : Le foreur de tige borer de la canne à sucre

Le foreur de tige *Chilo sacchariphagus*, appelé borer, papillon nocturne de 30 à 40 mm d'envergure, est une pyrale. Sa couleur paille lui permet de se camoufler durant la journée sous les feuilles sèches des cannes. Ses larves se nourrissent presque exclusivement des cannes à sucre. La femelle pond de 20 à 40 œufs en quelques jours sur les limbes. L'éclosion des œufs a lieu au bout de 7 à 9 jours. La chenille s'alimente les premiers jours du parenchyme des feuilles, puis pénètre dans la nervure médiane ou dans la partie centrale non encore déroulée. Les larves de 3ème ou de 4ème stade abandonnent les feuilles pour pénétrer dans les entre-nœuds encore tendres des jeunes cannes en creusant des galeries. On les repère alors par la présence de déjections au niveau du trou de sortie. Au 6ème stade, la larve âgée mesure environ 25 mm et quitte la tige pour rejoindre la gaine d'une feuille sèche et démarrer sa nymphose (7 à 10 jours). Parfois elle reste dans sa galerie pour réaliser sa nymphose. L'adulte a une durée de vie d'environ 4 à 9 jours et le cycle de développement complet est d'environ 56 jours sans diapause. Les générations se succèdent toute l'année jusqu'à atteindre 4 générations par an.

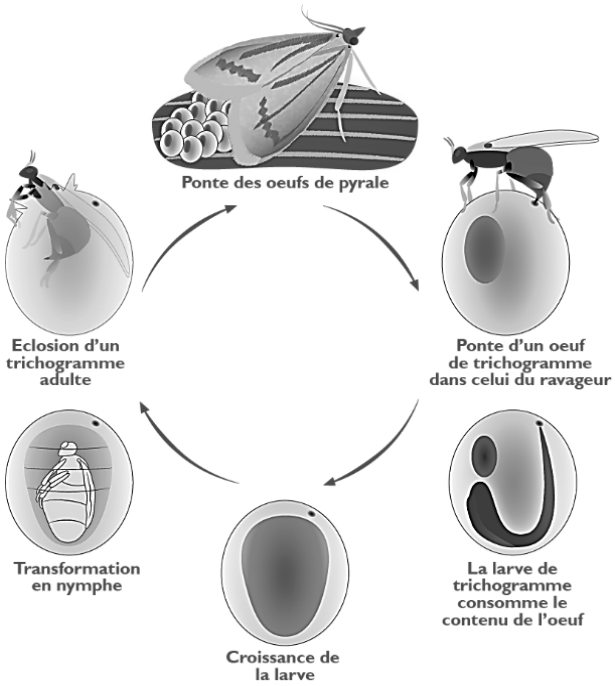


1. Ponte des oeufs sur les feuilles.
2. Les chenilles se nourrissent du parenchyme des feuilles puis pénètrent dans les entre-noeuds.
3. La larve âgée (25 mm) sort de la tige en laissant derrière elle un trou caractéristique.

D'après : ecophytopic.fr

<u>DOCUMENT 5</u> : Le trichogramme *(Trichogramma chilonis)*, un auxiliaire pour lutter contre le borer

Aux Antilles, des programmes de lutte biologique ont été lancés […] contre le principal bio-agresseur de la canne à sucre, les foreurs de tiges, appelés "borers", par introduction d'un micro-hyménoptère : *Trichogramma chilonis*.



- ✓ **Description**

Le trichogramme ressemble à une minuscule guêpe mesurant moins de 1 mm. Pour se reproduire, la femelle doit pondre à l'intérieur d'un œuf de papillon. La larve de trichogramme s'y développe et se nourrit du futur embryon. Une nouvelle génération de trichogramme émerge ainsi.

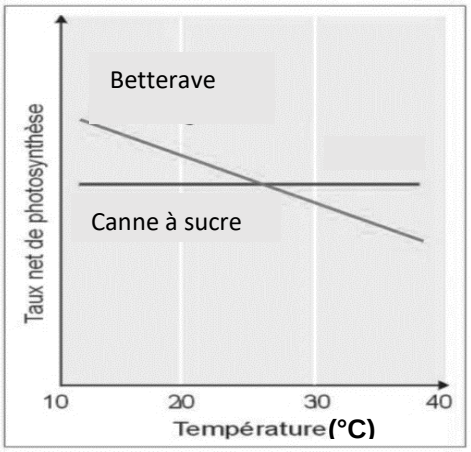
- ✓ **Élément d'histoire de vie**

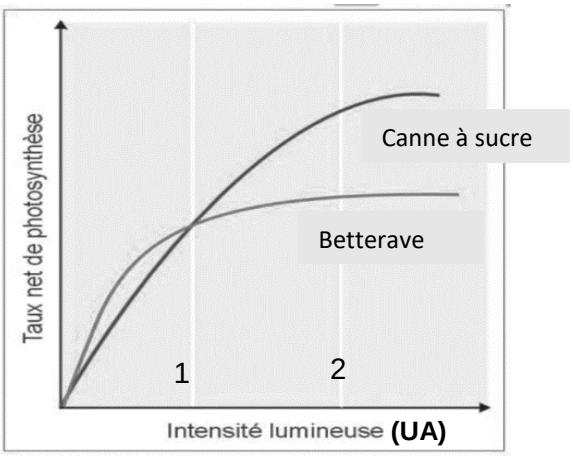
Au cours de sa vie, une femelle trichogramme parasitera 50 œufs de borer.

D'après : anatisbioprotection.com et semencesdefrance.com

DOCUMENT 6 : Évolution de la photosynthèse en fonction de différents paramètres climatiques

La canne à sucre fait partie des plantes de type C4. Son métabolisme permet une meilleure absorption du CO_2 et une meilleure restitution de l'oxygène en retour. […] En un an, un hectare de canne peut absorber plus de 60 tonnes de CO_2 et produire 42 tonnes d'O_2.

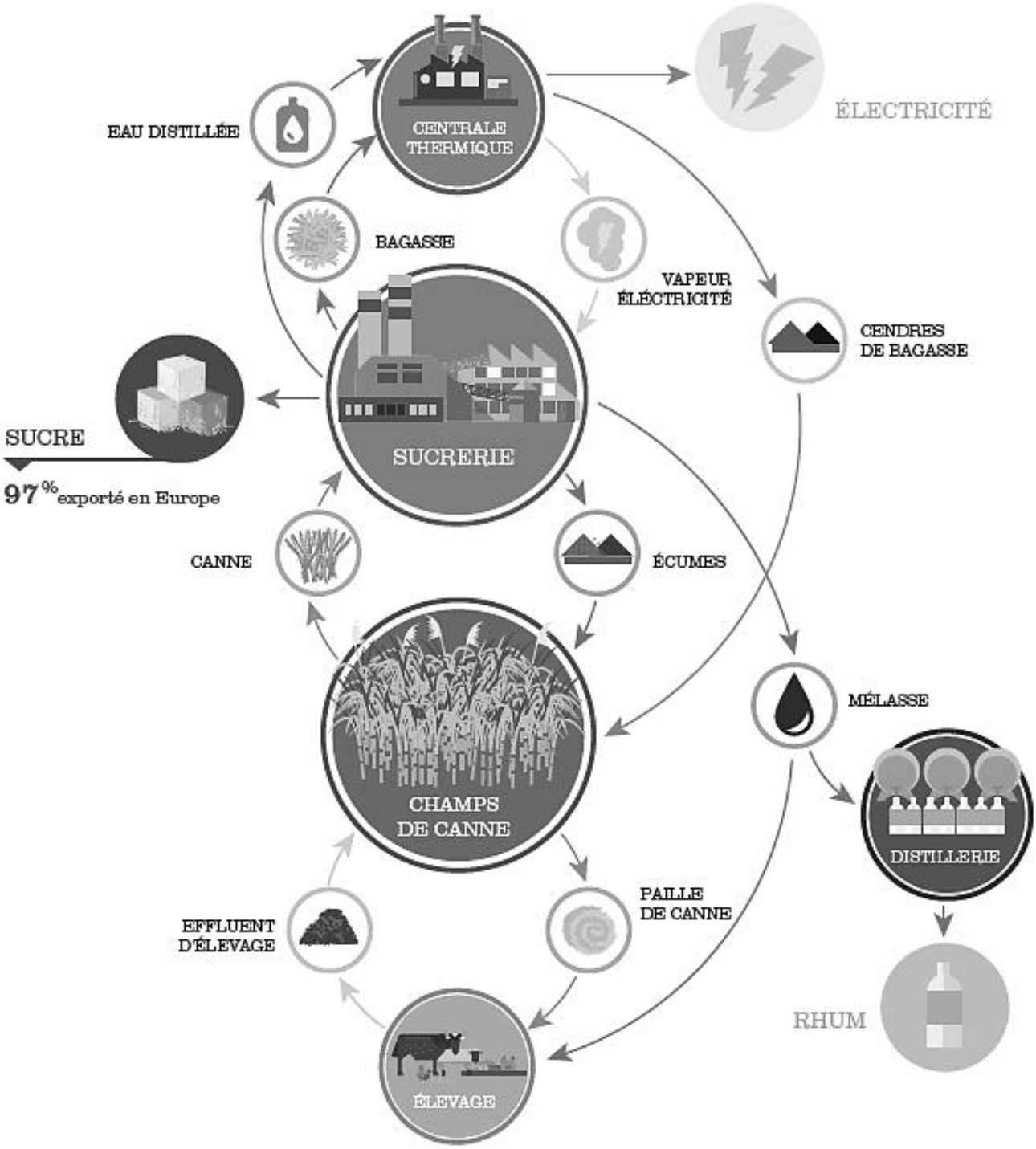




	Zone de production de la betterave sucrière	Zone de production de la canne à sucre
Température moyenne (en °C)	13	28
Intensité lumineuse (en UA)	1	2

D'après : cultures-sucre.com/developpement-durable/la-canne-a-sucre-doutre-mer-bonne-fee-de-lenvironnement et slideplayer.fr/slide/185702

<u>DOCUMENT 7</u> : La filière canne-sucre-rhum énergie



D'après : tereos.re/la-filiere-canne-a-sucre-rhum-energie

CORPUS DOCUMENTAIRE

(pour la question 5)

DOCUMENT A : L'initiative « 4 pour 1000 » et le projet « Trajectoire outre-mer 5.0 »

L'Initiative 4 pour 1000 : les sols pour la sécurité alimentaire et le climat. L'accord-cadre a pour but de faciliter le déploiement de l'initiative « 4 pour 1000 » en outre-mer, en cohérence avec la Trajectoire outre-mer 5.0.

L'Initiative « 4 pour 1000 » invite tous les acteurs volontaires du public et du privé à mettre en place des actions concrètes sur le stockage du carbone dans les sols et le type de pratiques pour y parvenir (agro-écologie, agroforesterie, agriculture de conservation, gestion des paysages…). Dans les DOM-COM l'initiative « 4 pour 1000 » est associée à La Trajectoire outre-mer 5.0.

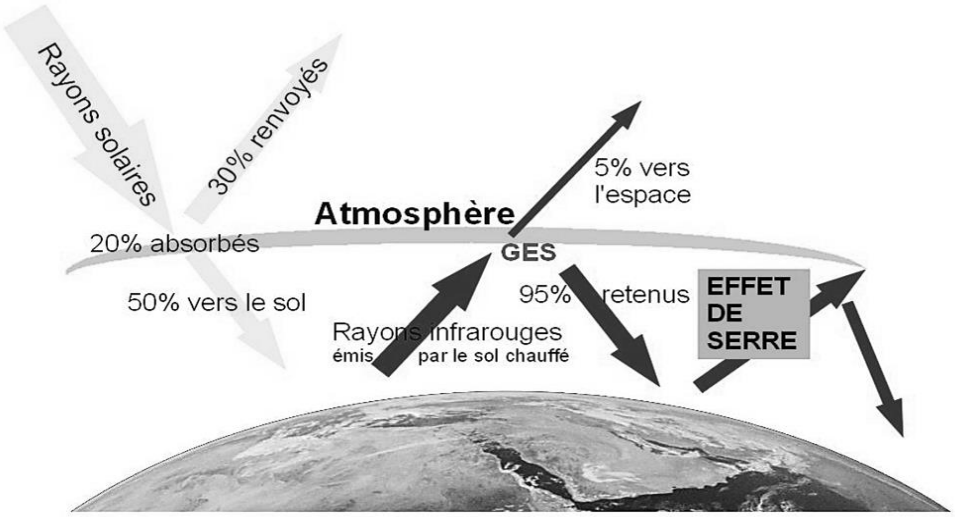
D'après : www.ird.fr/projet-4-pour-1000-outre-mer-stocker-du-carbone-dans-les-sols-agricoles-et-forestiers-ultra-marins

La Trajectoire outre-mer 5.0 définit une nouvelle manière de construire les outre-mer de demain en invitant les décideurs, les élus, les entreprises et les citoyens à concevoir un futur durable en outre-mer à travers différents objectifs :

- Zéro carbone : des territoires « bas carbone » ;
- Zéro déchet : des sociétés économes, voire préservatrices des ressources ;
- Zéro polluant agricole : des populations protégées des pollutions et des substances chimiques ; […]
- Zéro vulnérabilité : des territoires résilients face au changement climatique et aux risques naturels.

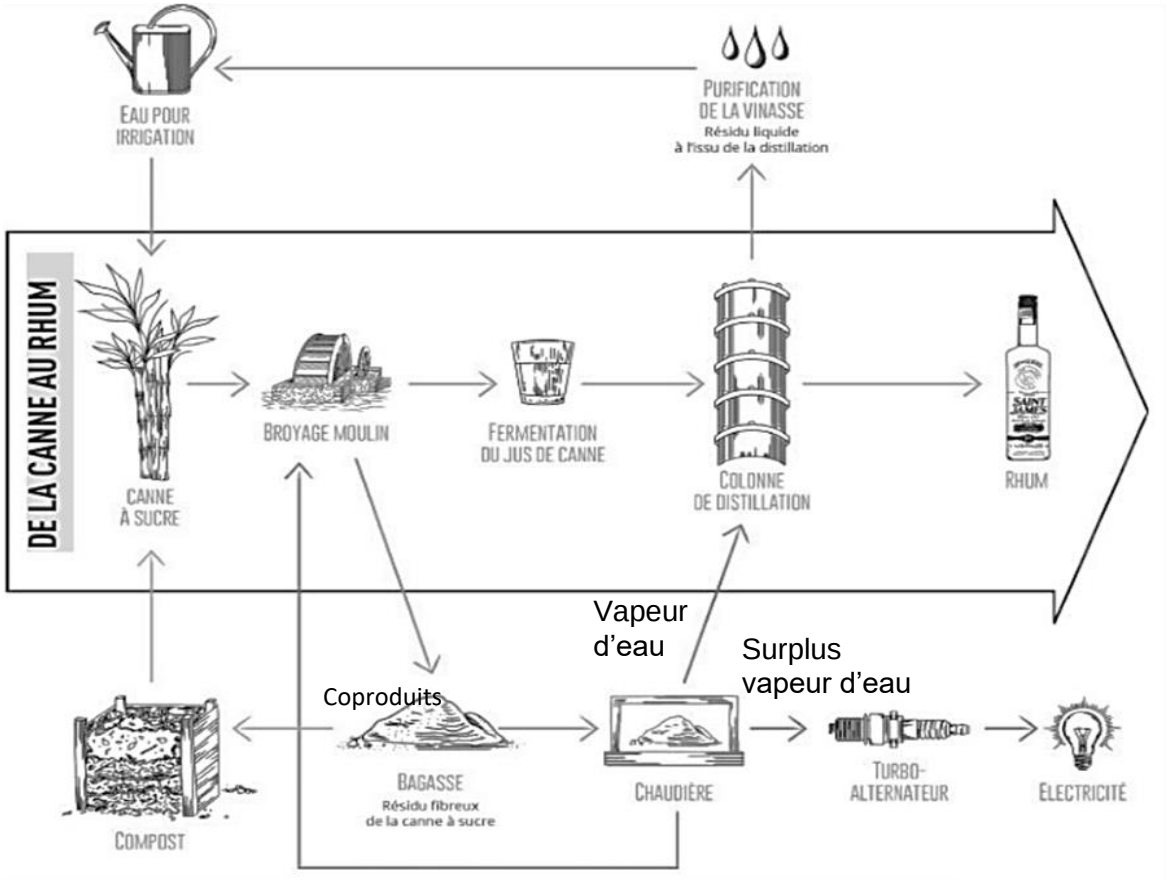
D'après : www.martinique.gouv.fr/Politiques-publiques/Trajectoire-outre-mer-5.0

DOCUMENT B : L'effet de serre



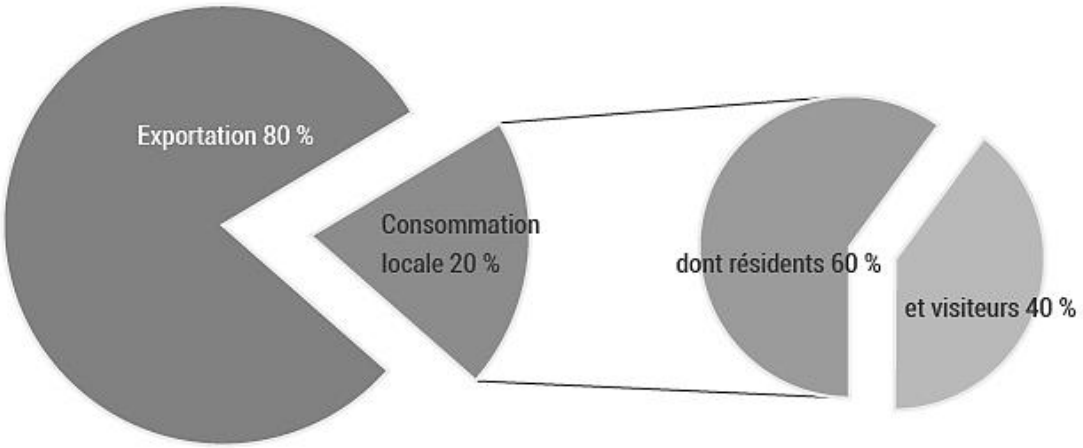
D'après : www.auvergne-rhone-alpes.developpement-durable.gouv.fr/presentation-de-l-effet-de-serre-a11529.html

DOCUMENT C : Process de fabrication durable d'un rhum agricole AOC « Rhum de la Martinique »



D'après : www.avosassiettes.fr

<u>DOCUMENT D</u> : Destinations du rhum mis à la consommation en 2020



Les exportations de rhum concernent la France métropolitaine. Le moyen de transport utilisé est le porte-conteneur maritime.

D'après : geoconfluences.ens-lyon.fr

<u>DOCUMENT E</u> : Bio bagasse concept, vaisselle jetable biodégradable *made in* Guadeloupe

En conformité avec la loi de transition énergétique, la vaisselle jetable est interdite depuis 2020. […]



Bio Bagasse Concept : une vaisselle jetable 100 % compostable

Soucieux de proposer un mode de vie durable et préoccupés par l'environnement, les fondateurs de la marque se fixent un objectif : promouvoir des produits et de la vaisselle jetable biodégradables et compostables. La marque propose plusieurs alternatives au plastique, pour fournir une vaisselle jetable biodégradable et compostable. La bagasse, après avoir été convertie en pulpe (transformation en pâte avec de l'eau et un liant naturel) est ensuite thermomoulée en vaisselle écologique (assiettes, gobelets, bols, etc.). À noter que cette matière est extrêmement robuste, étanche, micro-ondable et qu'elle résiste aussi bien à la chaleur qu'au froid. […]

D'après : www.consoglobe.com

<u>DOCUMENT F</u> : Le pâturage des moutons pour gérer les adventices dans les parcelles de canne à sucre



Le pâturage des moutons entre les rangs de canne à sucre est une pratique en cours d'expérimentation qui a permis de ne plus utiliser d'herbicide. Parcelles ciblées : canne plantée ou en rejeton[1] de 3 à 4 mois.

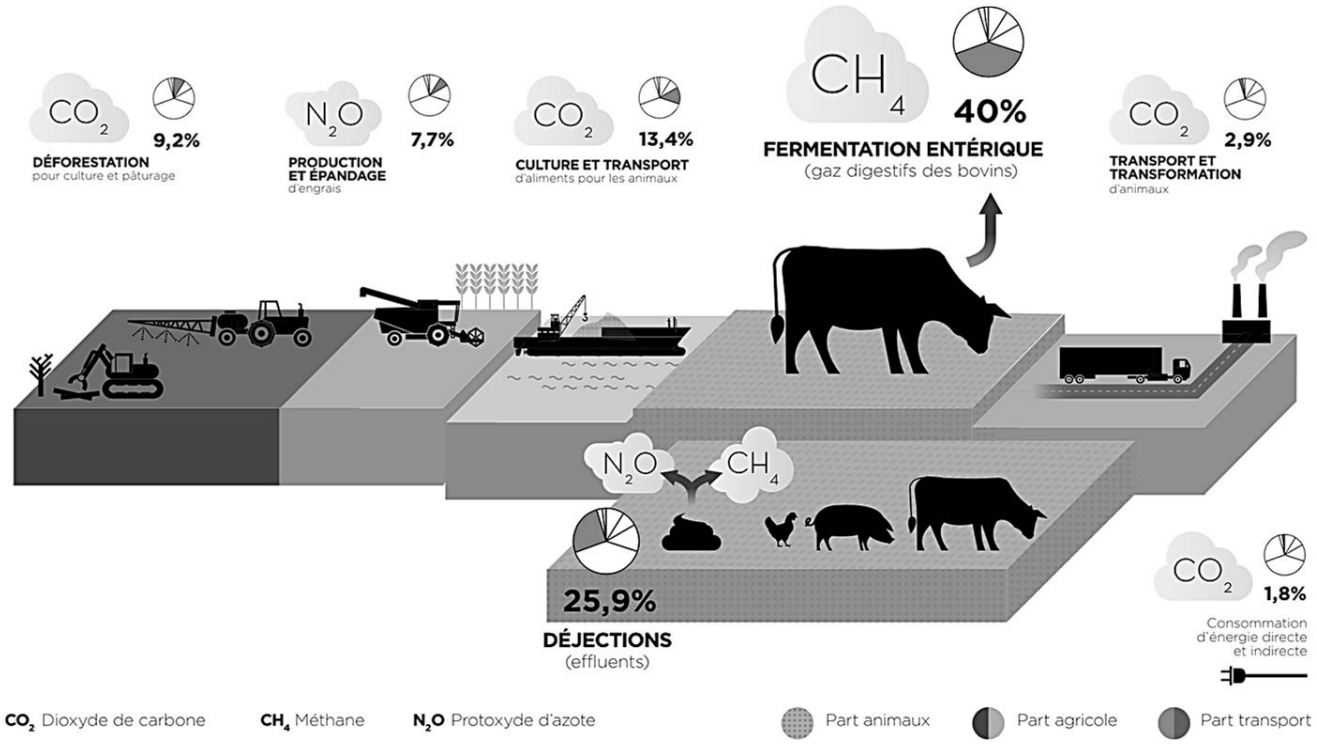
La parcelle est préalablement clôturée. Les moutons sont introduits dans la parcelle quand la canne a environ 3 mois (quand les jeunes tiges sont suffisamment hautes). Les moutons mangent en priorité les herbes les plus appétentes. Il convient de ne pas les laisser trop longtemps à l'intérieur de la parcelle. Pour gérer l'enherbement de la parcelle, il faut introduire les moutons 2 à 3 fois, à environ 3 semaines à un mois d'intervalle. Entre chaque passage les quelques refus sont éliminés manuellement.

Par ailleurs, les coproduits issus de la production de la canne à sucre (bagasse, paille de canne, mélasse, vinasse…) peuvent être valorisés en alimentation ou en litière animale.

[1] Un rejeton est un rejet de canne à sucre qui apparaît en deuxième ou troisième année de culture.

D'après : Pratiques agroécologiques en culture de canne à sucre – Chambre d'agriculture de la Martinique

<u>DOCUMENT G</u> : Part des différentes activités dans l'émission de gaz à effet de serre



D'après : lundicarotte.fr/api/admin/media/img/impact-elevage-avf.png