SESSION 2022
Métropole

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL
E5 CHOIX TECHNIQUES

Intitulé : Productions horticoles

Durée : 150 minutes

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

Le sujet comporte 12 pages

Document 1 : Vue aérienne de l'exploitation.
Document 2a : Présentation des abris présents sur l'exploitation.
Document 2b : Fiche technique relative aux exigences culturales.
Document 3a : Document relatif au flux solaire sous serre.
Document 3b : Fiche technique sur les performances et la durée de vie de matériaux de couverture.
Document 4 : Fiche technique relative aux émissions de gaz selon la nature du combustible.
Document 5 : Document relatif à la valorisation du CO_2 sous-abri.
Document 6 : Schéma récapitulatif des sources d'économies d'énergie sous serre.
Document 7 : Fiche technique relative aux consignes de température et à la consommation d'énergie selon le groupe de plantes.
Document 8 : Cahier des charges de la certification « Plante Bleue ».

Le candidat s'appuie sur ses connaissances personnelles et sur les informations présentées dans les documents pour développer son argumentation.

SUJET

GESTION DES ÉNERGIES DANS UNE EXPLOITATION HORTICOLE ANGEVINE

Contexte

L'exploitation, située dans le bassin angevin, en bordure de la commune d'Angers, en Pays de la Loire, produit principalement des plantes à massif, des plants de légumes et des potées fleuries.

Les caractéristiques de l'exploitation sont les suivantes :

Surfaces : 2 500 m^2 de serres verre, 900 m^2 de multi-chapelles à double paroi gonflable, 300 m^2 de tunnels froids et 1 500 m^2 de surface extérieure.

Équipements : l'exploitation est équipée d'une chaudière à fioul domestique. Le climat est géré à l'aide d'une station météo connectée à un ordinateur climatique. Le réseau d'irrigation est alimenté par l'eau de la ville.

Certification : en 2019 l'exploitation a été certifiée « Plante Bleue » niveau 2. Elle souhaite accéder rapidement au niveau 3, qui nécessite quelques évolutions, au niveau de l'exploitation et des itinéraires techniques.

PARTIE 1

<u>QUESTION 1</u> : Les ressources naturelles sur l'exploitation

À l'aide des **documents 1, 2a** et du contexte :

1.1- Identifier les ressources naturelles mobilisables en précisant leur rôle.

L'exploitation cultive une grande partie de ses productions sous abris. Cela nécessite de maîtriser les paramètres climatiques.

1.2- Préciser les ressources énergétiques qui interviennent dans la gestion de la température sous abri.

PARTIE 2

<u>QUESTION 2</u> : Valorisation de l'énergie solaire

Le producteur souhaite privilégier l'utilisation de l'énergie solaire disponible et gratuite.

À l'aide des **documents 2a, 2b, 3a et 3b** :

2.1- Indiquer les propriétés des matériaux de couverture présents sur l'entreprise qui permettent d'optimiser l'usage de l'énergie solaire.

2.2- À partir de différents documents, déduire la pertinence de l'utilisation des différents abris en fonction des exigences en température et des périodes de productions des principales cultures présentes dans l'entreprise.

PARTIE 3

Les équipements de chauffage

L'énergie solaire n'est pas suffisante pour maintenir une température satisfaisante pour les besoins des cultures sous abris. Le producteur a recours à des équipements de chauffage alimentés par la chaudière. Dans la perspective de certifier l'exploitation « Plante Bleue » au niveau 3, le producteur envisage d'installer une chaudière à gaz propane à la place de la chaudière actuelle.

3- À l'aide des **documents 4** et **5**, comparer les conséquences environnementales de l'utilisation de ces deux combustibles.

PARTIE 4

Les économies d'énergie

Face à l'augmentation du coût du gaz, le producteur souhaite réaliser des économies d'énergie en améliorant les équipements et en modifiant ses pratiques dans la perspective de la certification « Plante Bleue » niveau 3.

4- À l'aide des **documents 6 et 8**, justifier diverses solutions afin de limiter la consommation de la ressource « énergie fossile ».

PARTIE 5

Impacts des économies d'énergie sur le végétal

En plus de ces solutions, le producteur souhaite tester l'impact d'une baisse de température sur ses cultures.

5.1- À l'aide des **documents 2a et 7**, localiser les abris les plus énergivores sur l'exploitation pour faire des essais de baisse de température.

5.2- Envisager les conséquences de cette baisse de température sur la ressource énergie et sur les cultures ornementales.

PARTIE 6

Évolution de la certification de l'entreprise

En vous appuyant sur le **document 8** et suite aux améliorations et changements proposés précédemment :

6- Donner un avis, de façon argumentée, pour l'accès au niveau 3 de la certification « Plante Bleue » de cette entreprise.

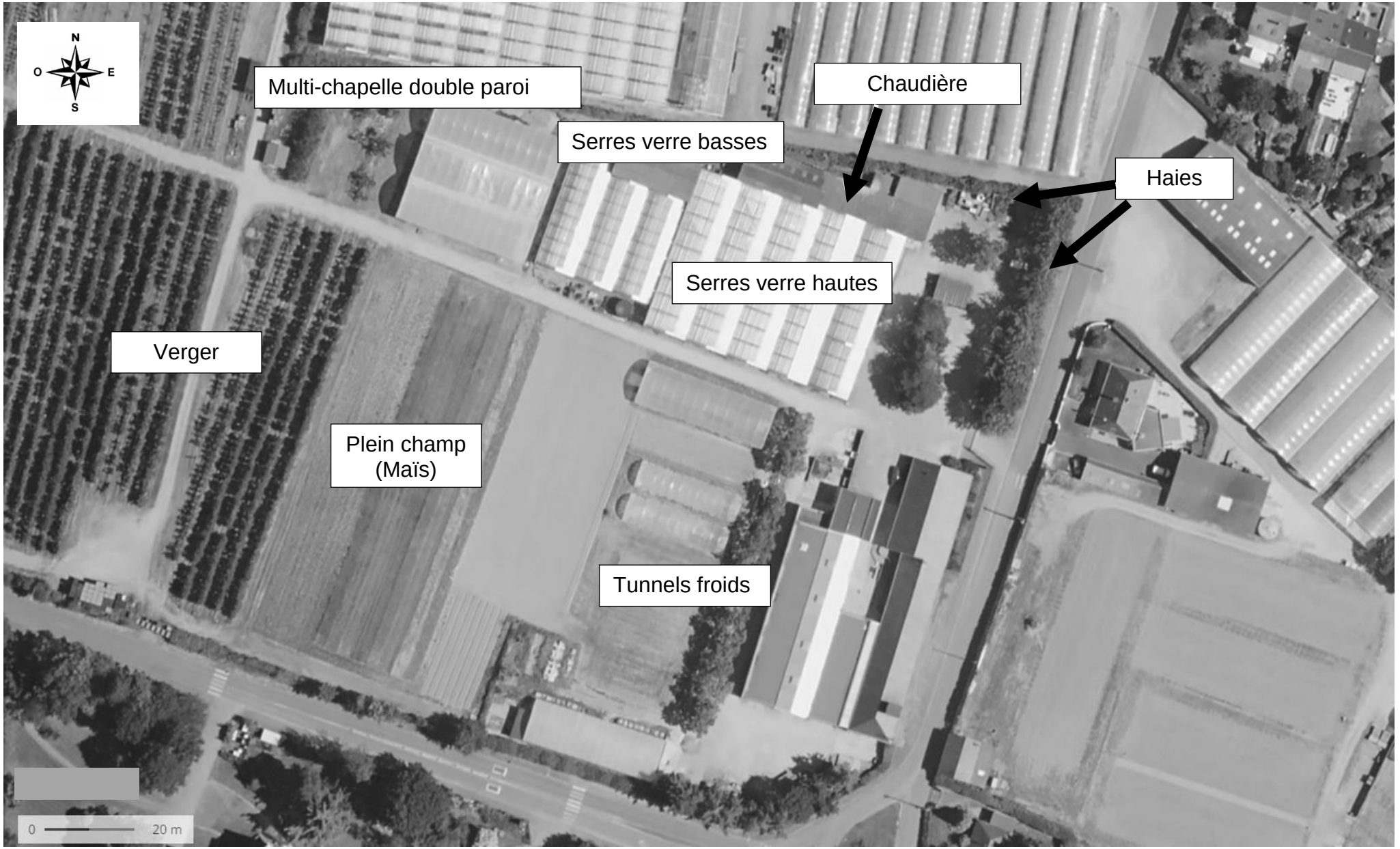
GRILLE D'ÉVALUATION

Capacité testée : C5. Raisonner des choix techniques liés à la conduite d'un processus de production horticole en prenant en compte les ressources naturelles communes.

N° des questions	Critères	Indicateurs	Points
1.1	Identification des ressources naturelles communes en jeu dans la situation étudiée.	Identification des RNC mobilisables. Pertinence des éléments cités pour caractériser ces RNC (les rôles).	**/2**
1.2		Identification des énergies mobilisées. Explicitation pertinente des modalités d'action de ces énergies.	**/2**
2.1	Justification des choix techniques au regard des ressources naturelles communes	Mise en en évidence des propriétés des différents matériaux pour optimiser l'usage de l'énergie solaire.	**/1**
2.2		Mise en relation des propriétés des matériaux de couverture avec les exigences en température des principales cultures.	**/3**
3		Évaluation des impacts environnementaux de l'utilisation de ces deux combustibles.	**/2**
4	Évaluation à différentes échelles des impacts des choix techniques sur les ressources mobilisées ou mobilisables en mettant en évidence les processus biologiques/écologiques	Pertinence des solutions envisageables pour limiter la consommation d'énergie et justifier le projet de certification.	**/4**
5.1		Identification des abris les plus énergivores sur l'exploitation.	**/1**
5.2		Cohérence des conséquences engendrées par un abaissement de la température sur le végétal et la ressource énergie.	**/2**
6	Proposition d'adaptation de choix techniques en lien avec l'évolution de l'état des ressources	Cohérence de l'argumentation relative à l'obtention de la certification de niveau 3 par l'exploitation.	**/3**

DOCUMENT 1

Vue aérienne de l'exploitation (source : géoportail.fr)



DOCUMENT 2A

Description des différents groupes d'abris présents sur l'exploitation

Source : document original réalisé pour les besoins de l'épreuve

	Groupe serres verre hautes	**Groupe serres verre basses**	**Multi-chapelle Double Paroi Gonflable (DPG)**	**Tunnel**
Date de création	1985	1970	1995	
Matériau de couverture	Verre martelé sur les pignons et verre lisse.	Verre martelé sur les pignons et verre lisse.	Polycarbonate[1] sur les pignons et EVA[2] en toiture.	Polyéthylène.
Système de culture	Au sol sur toile et sur tablettes semi-mobiles.	Sur tablettes fixes et au sol bitumé.	Au sol sur toile + allées bétonnées.	Au sol sur toile.
Équipements climatiques	Chauffage aérien et localisé (au sol ou sous tablette). Ouvrants discontinus en toiture. Écrans thermiques et d'ombrage.	Chauffage aérien (réseau de thermosiphons très dense). Écrans thermiques et d'ombrage.	Aérothermes uniquement hors gel. Pas d'écran.	Aucun.
Température de consigne	10 à 14°C.	15 à 20°C	Hors gel.	
Équipement en irrigation	Asperseurs pendulaires. Subirrigation par ruissellement sur gouttières. Goutteurs. Arrosage manuel.	Irrigation localisée. Rampe frontale. Arrosage manuel.	Rampe d'arrosage. Irrigation localisée. Arrosage manuel.	Asperseurs pendulaires. Arrosage manuel.
Cultures	Plantes de serre tempérée : annuelles et bisannuelles.	Plantes de serre chaude : Poinsettia Multiplication.	Annuelles et bisannuelles. Chrysanthèmes Toussaint.	Annuelles. Chrysanthèmes Toussaint.

Légende :

[1] Polycarbonate : plastique rigide

[2] EVA (Éthylène-acétate de vinyle) et Polyéthylène : plastiques souples

DOCUMENT 2B

Températures optimales et durées de production des principales cultures de l'entreprise

Source : document original réalisé pour les besoins de l'épreuve

Cultures	Températures optimales	Durée de production
Bisannuelles	8 à 15°C	Août à Octobre
Annuelles	15 à 20°C	Février à Mai
Chrysanthèmes de Toussaint*	15 à 18°C	Juin à Octobre
Poinsettia	18 à 25°C	Juin à Décembre

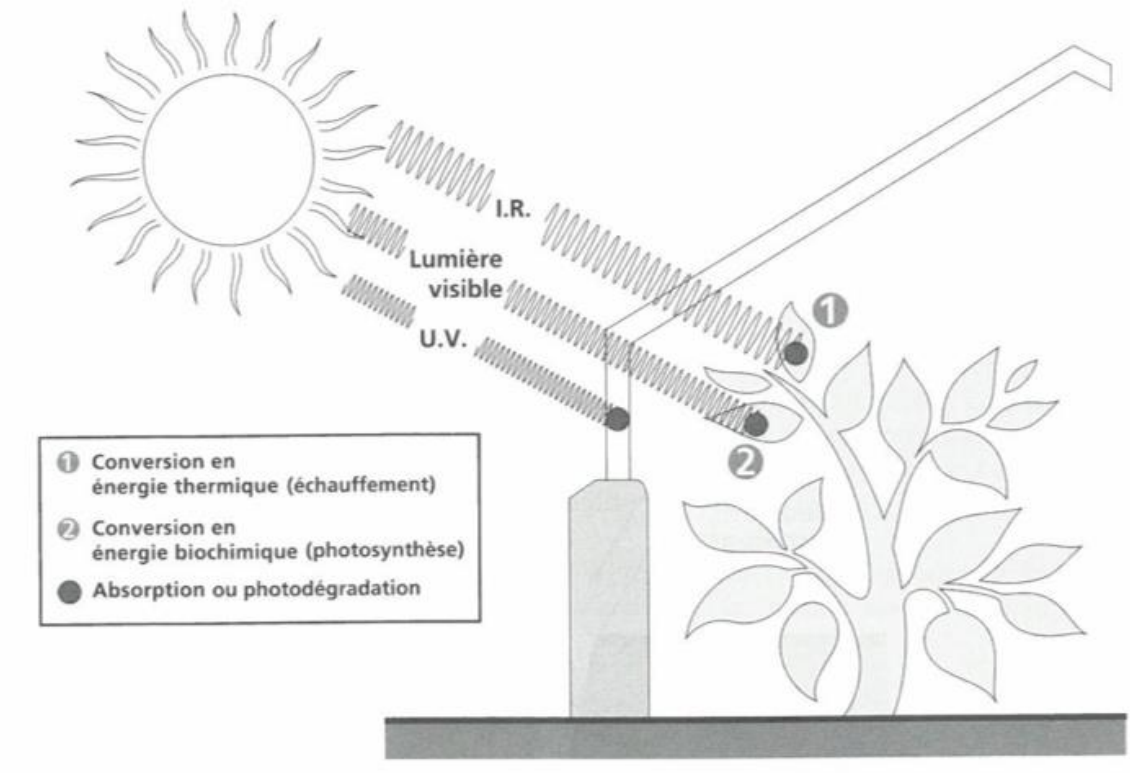
***** Pour les cultures de Chrysanthèmes de juin à octobre, la production se déroule principalement en extérieur (juin à septembre) puis sous abris en octobre pour les protéger des aléas climatiques.

Les autres cultures ont lieu sous abris dans la totalité de leur durée de production.

DOCUMENT 3A

Devenir du flux solaire reçu par une culture sous serre vitrée

Source : extrait de « Techniques horticoles » - Tome 1 - P. Gautreau & A. Machefer - Éditions Hortivar



DOCUMENT 3B

Performances techniques et durée de vie de différents matériaux de couverture des abris

Source : extrait de « Serres chauffées : réduire ses dépenses énergétiques » CTIFL - Éditions Hortipratic

Matériaux	Coefficient global de transmission thermique (unité arbitraire)	Coefficient de transmission des radiations actives pour la photosynthèse (%)	Durée de vie (ans)
Verre	5-6	90	25
Polycarbonate	3	80-85	15
Polyéthylène	7-8	90	3-5

DOCUMENT 4

Émissions de gaz selon la nature du combustible

Source : ADEME (modifié pour les besoins de l'épreuve)

Combustibles (état, nature)		Total amont[1] (en kg de CO_2)	Combustion (en kg de GES[2])		
			CO_2	CH_4	N_2O
Liquide	Fioul domestique (FOD)	15,9	75	0,002	0,0015
	Fioul lourd (FOL)	12,4	78	0,002	0,0018
Gaz	Butane	10,2	64	0,003	0,0025
	Propane	10,1	64	0,003	0,0025

Valeurs exprimées en kg de CO_2 ou de GES par GJ de PCI
(par gigajoule de Pouvoir Calorifique Inférieur, ou quantité de chaleur dégagée par la combustion)

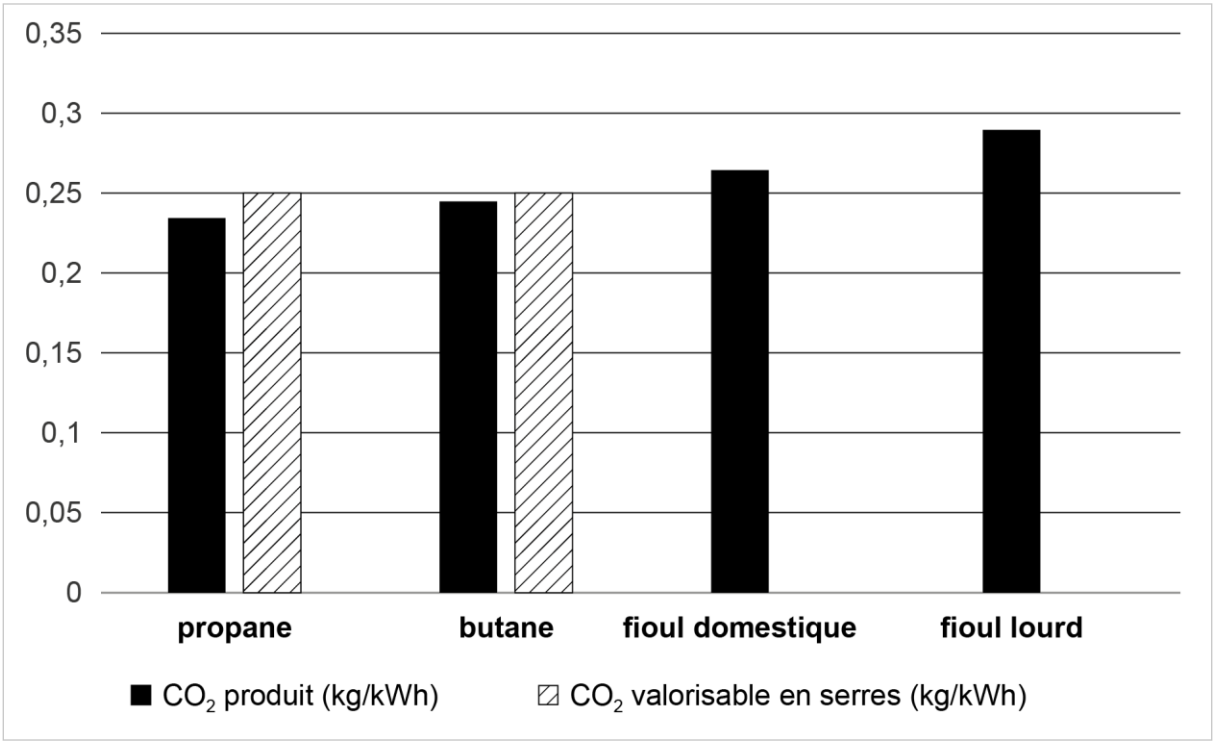
[1] amont : quantités de CO_2 émises avant usage du combustible (extraction, transformation, transport).

[2] GES : gaz à effet de serre.

DOCUMENT 5

Quantité de CO_2 produite et valorisable en serres[1]/unité de combustible en fonction de la source d'énergie fossile

Source : Serres chauffées : réduire ses dépenses énergétiques, Ctifl (2007)

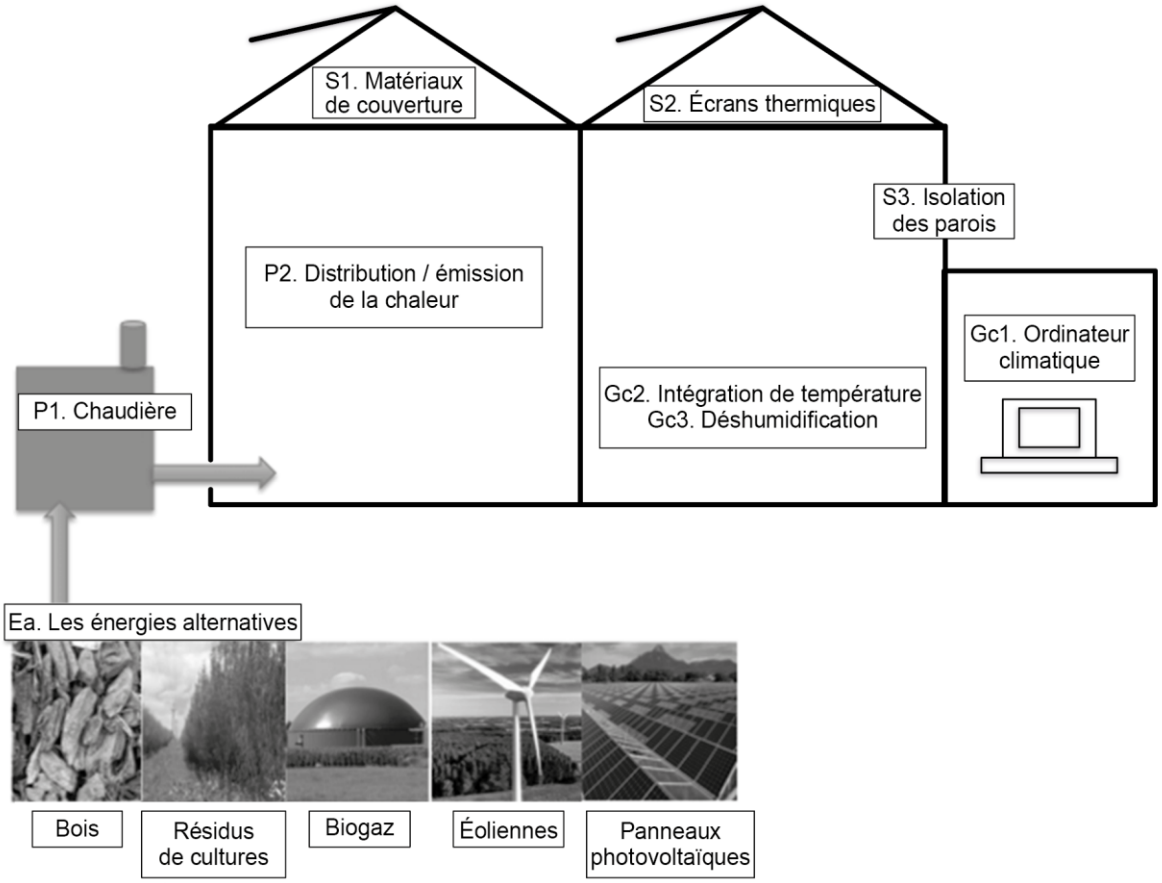


[1] CO_2 récupéré sur la combustion d'énergies fossiles pour le système de chauffage.

DOCUMENT 6

Schéma récapitulatif des sources d'économies d'énergie sous serres.

Source : Infos-Ctifl n°232, juin 2007 (modifié pour les besoins de l'épreuve)



Légende :

P : production de chaleur

S : structures (équipements)

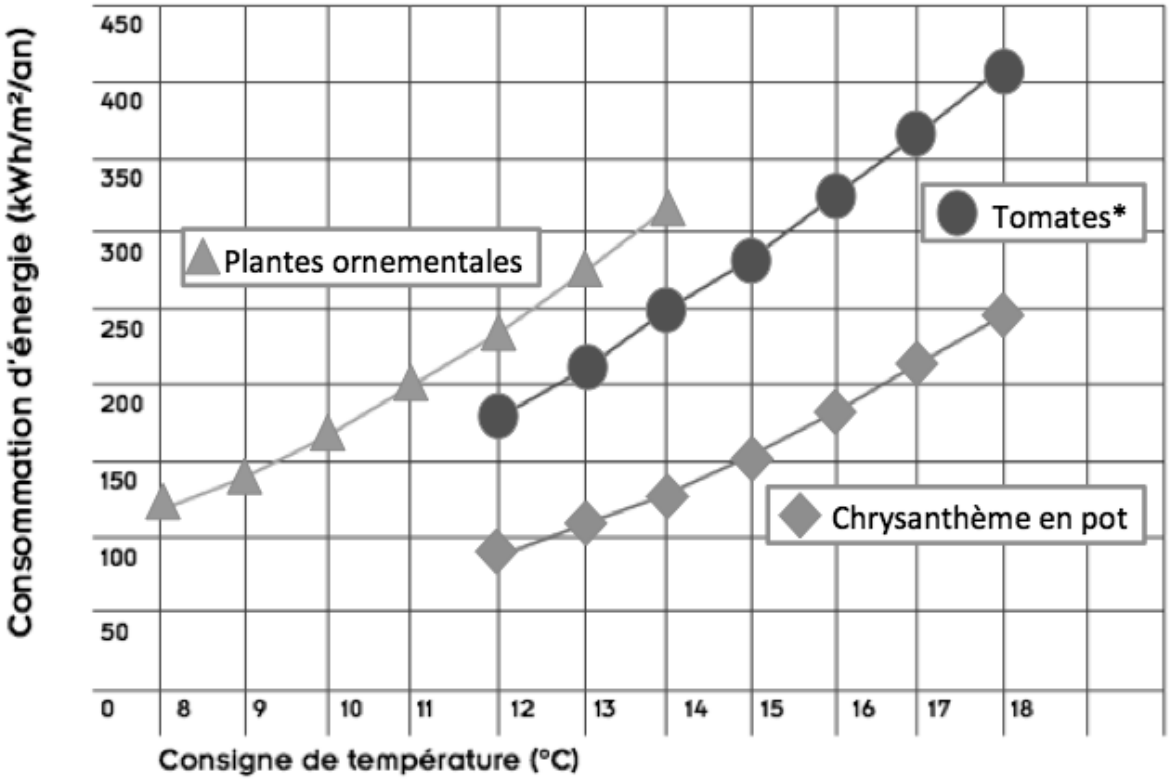
Gc : gestion climatique

Ea : énergies alternatives

DOCUMENT 7

Relation entre consignes de températures et consommation d'énergie selon le groupe de plantes

Source : Astred'hor, maîtrise de l'énergie en culture sous abri 2013



* Tomates : élément de comparaison

Les simulations montrent que la consommation d'énergie de la serre baisse parallèlement à la diminution de la consigne de température. Une baisse de 1°C de la consigne la plus élevée permet une économie d'énergie de 13 % environ en culture de plantes ornementales et de chrysanthèmes en pot, de 10 % environ en culture de tomates.

Avec la diminution de la consigne de chauffage, les températures seront moins optimales pour la plupart des cultures, ce qui va augmenter leur durée de production et/ou réduire leur rendement. Ces conséquences seront plus ou moins acceptables en fonction de leur intensité et des exigences du marché ; cette stratégie de production à basse température sera plus adaptée à certaines cultures qu'à d'autres. Un soin particulier sera accordé à la surveillance du botrytis car les températures basses ont tendance à augmenter l'humidité au sein de la serre.

DOCUMENT 8

La certification « Plante Bleue »

Source : site Plante Bleue (adapté aux besoins de l'épreuve)

L'obtention de la certification « Plante Bleue » pour une exploitation horticole comprend trois niveaux (niveau 1, 2, 3) et porte sur sept points essentiels :

- Gestion de l'irrigation.
- Stratégie de fertilisation.
- Protection des cultures.
- Gestion de l'énergie (réduire les impacts liés à l'utilisation des énergies fossiles).
- Gestion des déchets.
- L'environnement de l'entreprise.
- Volet social et sociétal.

Tableau simplifié des critères d'exigence concernant l'obtention du niveau 3.

Gestion de l'énergie	Niveau 3
Gestion de l'énergie	
1) Choix d'énergie alternative ou avec impact réduit.	+
2) Choix d'espèces ou d'itinéraires techniques moins énergivores. (Durée des cycles de culture et intégration des températures).	+
Gestion climatique	
Ordinateur climatique, boîtier climatique, thermostat.	+
Équipements d'économie d'énergie	
1) Structure (double paroi).	+
2) Écran thermique et isolation des parois latérales.	+
3) Compartimentation des abris, réduction des volumes.	+
4) Chauffage localisé, calorifugeage des circuits primaires.	+
5) Récupération de chaleur sur fumée, stockage d'eau chaude et récupération de CO_2.	+