

Sujet zéro

Inspection de l'Enseignement Agricole

**Diplôme: Bac professionnel
Conduite de Productions Horticoles**

Epreuve : E5 CHOIX TECHNIQUES

Définition de l'épreuve

(référence : Arrêté de diplôme et Note de service DGER)

Arrêté du 31 juillet 2018 portant création de la spécialité « conduite de productions horticoles » (CPH) du baccalauréat professionnel et fixant ses conditions de délivrance.

NS DGER/SDPFE/2019-306 du 17/04/2019 : instruction relative aux épreuves validant les capacités professionnelles du baccalauréat professionnel spécialité « conduite de productions horticoles » (CPH).

Les dispositions de la présente note de service sont applicables à compter de la rentrée scolaire 2019 pour la session d'examen 2021.

L'épreuve E5 valide la capacité :

C5- Raisonner des choix techniques dans un processus de production horticole en prenant en compte les ressources naturelles communes.

L'épreuve E5 est une épreuve ponctuelle terminale écrite d'une durée de 2h30, temps de lecture des documents inclus.

Elle est identique pour les candidats en CCF ou hors CCF.

Elle est affectée du coefficient 2.

L'épreuve E5 vérifie que le candidat est capable de mobiliser et de mettre en relation les acquis et les démarches de raisonnement faisant appel à des références agronomiques, biologiques, écologiques et techniques. Ces acquis et ces démarches se rapportent à l'ensemble des champs de production de la filière horticole¹.

Le sujet s'appuie sur un contexte d'entreprise (ou autre structure du domaine de la production horticole) relevant d'un ou plusieurs champs de production de la filière horticole, dans un territoire donné. Le sujet peut comprendre un ou plusieurs documents et comporter des annexes.

L'évaluation est réalisée à partir d'une grille critériée jointe au sujet. Les examinateurs sont un(e) enseignant(e) de sciences et techniques horticoles et un(e) enseignant(e) de biologie-écologie.

Précisions sur l'épreuve

Attendus de l'épreuve :

- Identifier les ressources naturelles communes et évaluer celles qui sont mobilisables.
- Expliquer et justifier des choix techniques au regard des ressources naturelles communes.
- Expliquer les processus écologiques, physiques, chimiques en jeu.
- Mesurer les effets de choix techniques sur les ressources mobilisées ou mobilisables, à différentes échelles.
- Proposer des perspectives d'adaptation des choix techniques en lien avec l'évolution de l'état des ressources à court et moyen terme.

Remarque :

Notion de ressources naturelles communes : Dans cette épreuve, on entend par « ressources communes », les ressources « naturelles » mobilisées par les producteurs pour la production horticole mais partagées par différents utilisateurs ; l'exploitation de ces ressources crée souvent une rivalité qui peut être à l'origine de leur dégradation, voire de leur destruction. (D'après G. Bravo et B. Marelli, dans « Ressources communes » 2008).

¹ Les différents champs de la production horticole sont le champ des productions florales, le champ de la pépinière ornementale et fruitière, le champ des productions légumières, le champ de la production fruitière, le champ des PPAM et le champ des semences. Cf. page 31 du référentiel de diplôme.

**BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL
E5 CHOIX TECHNIQUES**

Intitulé: Conduite de Productions Horticoles

Durée : 150 minutes

Matériel(s) et document(s) autorisé(s) : Calculatrice

Rappel : Au cours de l'épreuve, la calculatrice est autorisée pour réaliser des opérations de calcul, ou bien élaborer une programmation, à partir des données fournies par le sujet.

Tout autre usage est interdit.

Le sujet comporte 09 pages

SUJET

La gestion de l'eau dans une exploitation horticole avec différents systèmes de culture

L'exploitation horticole est située en région parisienne, dans un site remarquable pour son patrimoine naturel paysager : le domaine de la Jonction.

Elle est entourée de forêts domaniales protégées, implantée dans un bassin versant, qui alimente un cours d'eau, lequel traverse les parcelles de l'exploitation.

La police de l'eau départementale interdit l'usage de cette eau pour toutes activités agricoles.

Le sol est de texture argilo limoneuse. Le climat local est de type océanique altéré.

Les produits de l'exploitation sont vendus directement sur place et sur différents points de vente locaux.

Partie 1 : les ressources naturelles présentes et mobilisées pour les productions de l'exploitation.

A partir des éléments de contexte et des documents 1, 2 et 3

1.1. Repérer les ressources naturelles du milieu, mobilisables pour la conduite des cultures, en précisant les bénéfices pour le système de production en place.

L'horticulteur, conscient de la valeur de la ressource en eau, a mis en place des moyens pour rester en conformité avec la loi.

1.2. Préciser les raisons pour lesquelles l'eau du ruisseau ne peut être utilisée pour l'irrigation de l'exploitation.

1.3. Identifier les moyens pour accéder à l'eau tout en restant en conformité avec la loi.

Les activités horticoles sur ce site nécessitent une consommation en eau régulière sur toute l'année d'environ 16 000m³.

1.4. Identifier les ressources possibles d'eau d'irrigation.

Partie 2 : la gestion de la ressource naturelle en eau

La pluviométrie assure une partie de la ressource en eau. Les eaux de toiture des serres et tunnels de productions florales sont collectées et alimentent le bassin de récupération d'eau de 4 500 m³.

En mai de cette année, le bassin était rempli à la moitié de sa capacité. Un orage apporte subitement 90mm de précipitations.

2.1. Justifier la capacité de ce bassin à collecter la totalité des eaux pluviales des serres et tunnels.

Pour gérer l'irrigation, le chef de cultures légumières s'appuie sur la connaissance de son sol, en particulier le niveau de la Réserve Facilement Utilisable (RFU). Dans les sols limono argileux, la RFU est de 1 mm par cm de sol. La profondeur de sol est de 40cm. A la date du 1^{er} avril, la RFU est optimale.

Celui-ci s'appuie aussi sur les données météorologiques locales. (Document 4) pour déclencher le 1^{er} arrosage le 10 avril 2018.

2.2. A partir de ces éléments et en vous appuyant sur le document 4 et 5, justifier la date de déclenchement de l'arrosage.

Le maraicher a réalisé un arrosage de 10mm.

2.3. Vérifier la suffisance d'arrosage pour retrouver le niveau d'eau disponible optimale dans sa culture.

Le maraicher souhaite installer un tensiomètre pour améliorer sa gestion de l'irrigation.

2.4. A partir du document n° 6. Expliquer la complémentarité de cet outil avec la prise en compte de l'Evapotranspiration Potentielle (ETP) et de la pluviométrie.

Partie 3 : choix techniques et qualité de la ressource en eau

L'entreprise a installé un système de lagunage pour traiter les effluents des cultures de plein air.

A l'aide des documents 1, 2 et 7:

3.1. Justifier la pertinence de l'emplacement de la zone de lagunage sur le site de l'exploitation.

3.2. Expliquer l'intérêt du lagunage pour le milieu naturel

3.3. Expliquer le rôle du lagunage dans l'amélioration de la productivité de l'entreprise.

Le producteur décide de réintroduire les eaux épurées dans son circuit d'irrigation.

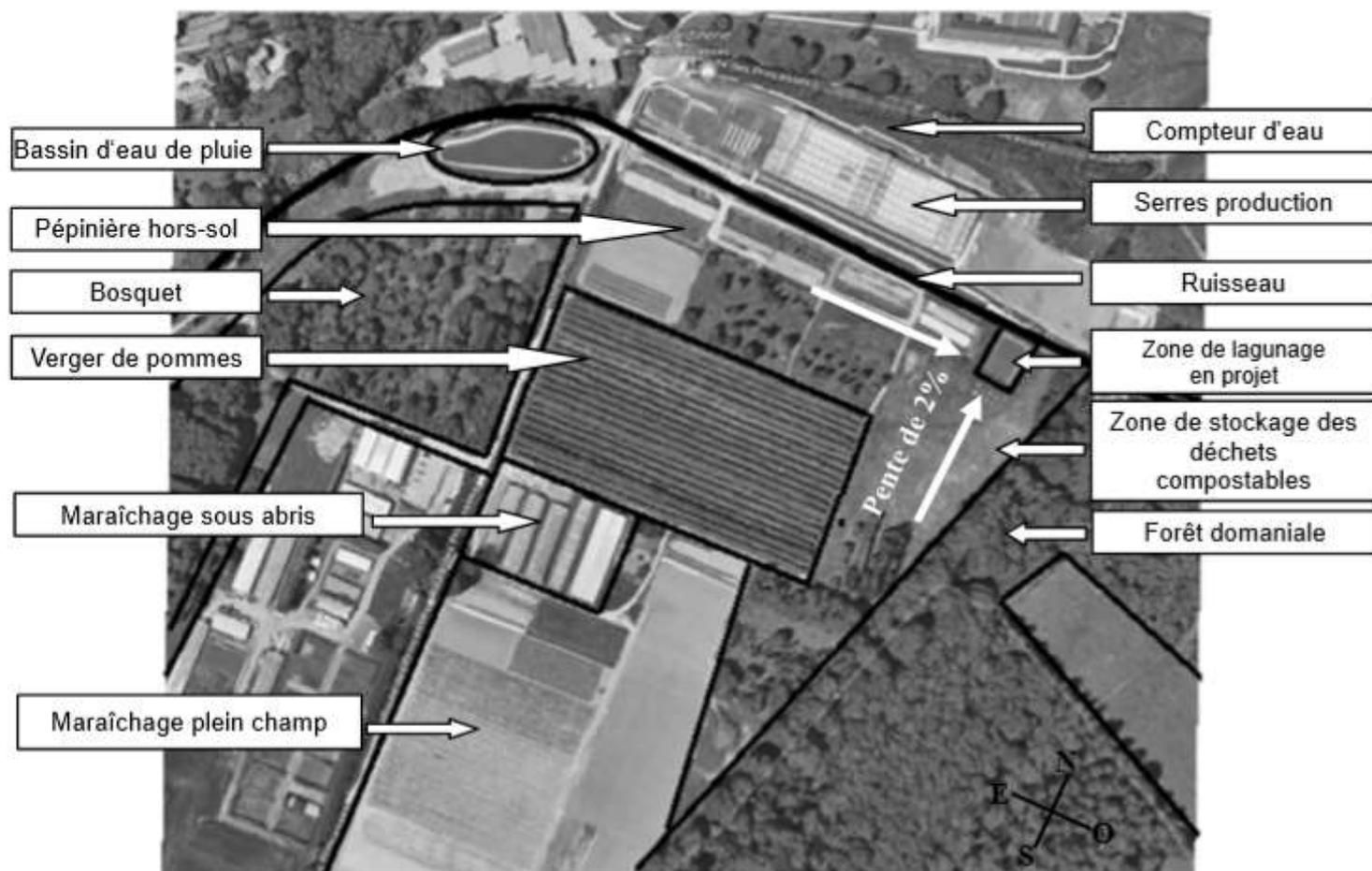
3.4. Préciser les risques encourus lors de cette pratique.

Le producteur a décidé de maintenir un accès à l'eau du réseau d'eau potable urbain.

3.5. Justifier ce choix en précisant les limites de cet usage.

3.6. Dans le contexte de la transition écologique, proposer pour chacun des ateliers de l'exploitation une technique complémentaire à celles mises en place par l'horticulteur pour préserver la ressource en eau.

Document 1 : Vue d'ensemble de l'exploitation



Document 2 : Descriptif simplifié du système de production

Présentation de l'exploitation		
Surface totale: 10 ha dont 7 ha cultivés. 4 secteurs ou ateliers de productions. Surface de culture sous abris (tout atelier confondu): 1,5ha Bassin de rétention: 4500m ³ . Raccordement au réseau d'eau potable. Usage de la PBI en productions florales.		
	Surfaces	Système de culture
Atelier de productions florales	1ha	5000m ² de plantes en pot fleuries en serre verre chauffées, Irrigation localisée et subirrigation avec recyclage 5000m ² de plantes à massif en tunnels froids, irrigation par aspersion
Atelier de productions légumières	0,5ha	500m ² de tomates sous abri hors sol, chauffées (chauffage gaz), irrigation localisée avec recyclage 4500m ² de cultures diversifiées sous abris pleine terre irrigation localisée.
	2ha	Cultures diversifiées de plein champ, irrigation par aspersion
Atelier de production fruitière (pommes et poires)	2ha	Culture pleine terre, irrigation par micro aspersion
Atelier de production de plants de pépinières	1ha	Cultures hors sol, plein air, irrigation localisée (goutte à goutte et micro aspersion)

Document créé pour les besoins de l'examen

Document 3 : l'eau dans le bassin Seine/Normandie

« L'eau est un bien commun à préserver ».

En France, trois lois sont couramment désignées sous le nom de « lois sur l'eau ». Elles visent à préserver la quantité et la qualité de cette ressource. Elles peuvent contraindre le producteur à déclarer les prélèvements d'eau, à équiper ses installations de compteurs d'eau et parfois à limiter les volumes prélevés.

Est-ce que je peux pomper de l'eau de la rivière ou de la nappe phréatique ?



Interlocuteurs : Direction Départementale des Territoires (et de la Mer) (DDT(M)), Agence de l'eau Artois-Picardie, Direction Départementale de la Protection de la Population (DDPP) et Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL) pour les ICPE

Le pompage d'eau est soumis à un certain nombre de démarches et autorisation.

Tout d'abord, la création d'un forage ou d'un site de pompage en rivière est soumis à déclaration.

Le prélèvement d'eau en lui-même est également soumis à déclaration ou autorisation en fonction des volumes de prélèvements souhaités. Il peut être inclus dans la demande de création d'un forage ou bien à part.

L'utilisation de l'eau pour l'irrigation nécessite une demande d'autorisation d'irriguer.

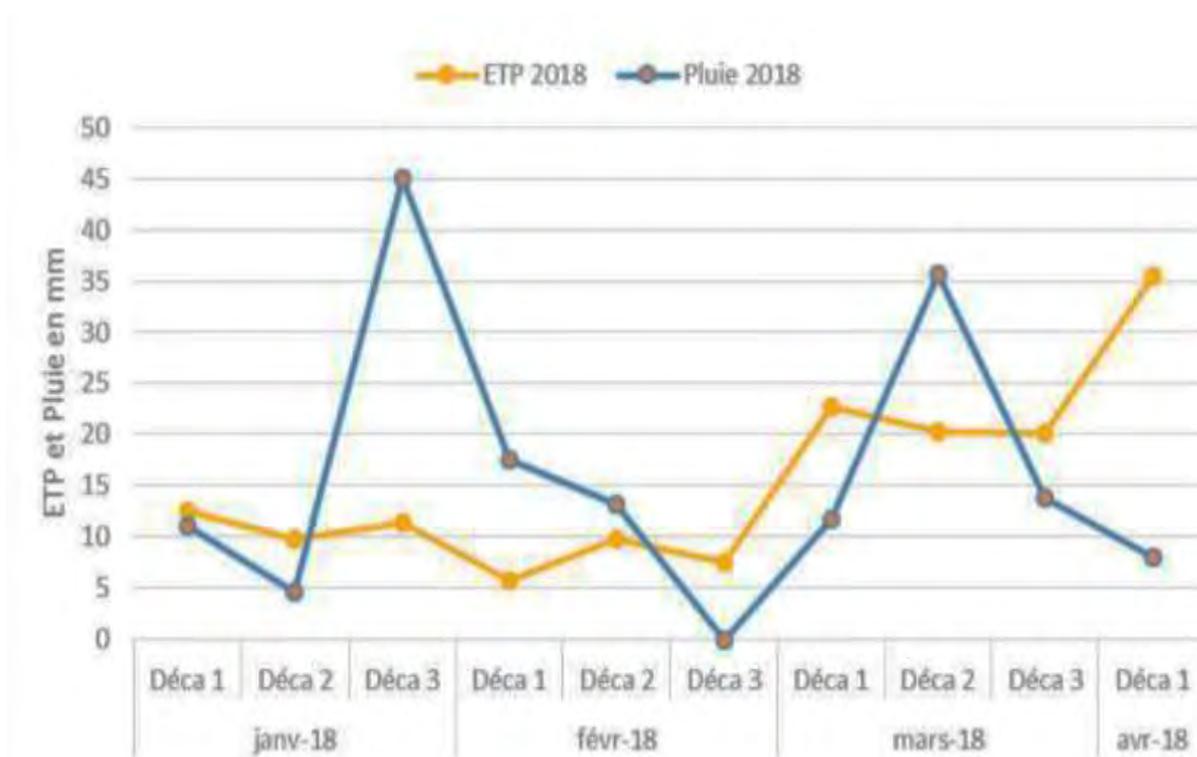
Dans le cadre d'une ICPE, la Direction Départementale de la Protection de la Population (DDPP) ou la Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL) instruit les demandes de création de forages et les demandes de prélèvement.

Dans le cadre de l'irrigation, la Direction Départementale des Territoires et de la Mer (DDTM) instruit les demandes de création de forages, les demandes de prélèvement et les demandes d'autorisation d'irriguer.

Dispositif de comptage : depuis la loi sur l'eau et les milieux aquatiques de 2006, l'article L.214-8 du Code de l'environnement impose que toutes les installations de pompage soient pourvues de moyens de mesure ou d'évaluation appropriés.

Source : Agence de l'eau Bassin Sein Normandie

Document 4 : Suivi de l'évolution de l'ETP et de la pluviométrie locale au cours de l'année 2018 par décade



Source: réseau des Chambres d'Agriculture

Document 5 : Tableau des valeurs des besoins en eau des cultures

Source : réseau des Chambres d'Agriculture

Incidences d'un excès d'eau sur la carotte : Diminution de rendement, inhibe l'élongation après 12 h de saturation, induit l'éclatement et la formation de racines fourchues, augmente le risque de pourriture.			
Incidences d'un manque d'eau : baisse du rendement, donne un goût amer, présence d'annelure et apparition de chevelu racinaire.			
Carotte Semis 15 mars	Durée de culture	Stade végétatif	Besoin en eau des cultures (en mm) par décade
	16 semaines	Après levée	13
		Grossissement	18

Document 6 : Les outils d'aide au pilotage de l'irrigation

Principe

Les sondes tensiométriques et capacitives permettent d'évaluer la disponibilité en eau du sol. La connaissance de ce paramètre clé du pilotage de l'irrigation apporte des éléments de réponses aux irrigants pour prendre la décision de démarrer l'irrigation, de reprendre après une pluie, ou encore de lancer le dernier tour d'eau de la campagne.

La tensiométrie possède la particularité de ne pas mesurer directement la quantité d'eau présente dans le sol mais sa disponibilité pour la plante. Autrement dit, les sondes tensiométriques mesurent la force que la racine doit déployer pour extraire l'eau du sol. Cette mesure est exprimée en centibars (cbar).

La tensiométrie permet d'avoir une mesure rapide, mais ponctuelle et limitée en profondeur. L'association de plusieurs sondes à différentes profondeurs est souvent utilisée en réponse à ce problème. Généralement, 6 tensiomètres sont installés par parcelle suivie, à 2 profondeurs différentes (30 et 60 cm en grandes cultures).

Les mesures sont effectuées manuellement ou automatiquement.

Le pilotage de l'irrigation peut aussi être manuel ou entièrement automatisé

Source : chambre d'agriculture du Tarn

Document 7 : Récupérer, stocker, recycler l'eau (extrait)

Parce que tout ne tombe pas du ciel

Le coût du recyclage dépend de nombreux critères : mise en forme ou non de l'aire de culture, complexité du réseau hydraulique (pompes, canalisations...), volume du stockage, traitement de l'eau... L'investissement peut cependant être amorti en quelques années, grâce aux économies d'eau - surtout en tenant compte de la hausse probable du coût de l'eau dans l'avenir - et d'engrais (pour les productions en fertirrigation). Les nouveaux aménagements réalisés pour travailler en circuit fermé (aire de culture sur pouzzolane, subirrigation, nappe d'irrigation...) induisent parfois des gains indirects : homogénéité de culture, temps gagné sur l'arrosage... Le recyclage facilite le surdrainage, pour éviter à la culture tout stress hydrique ou minéral. Le stockage permet au producteur de mieux gérer les périodes estivales de forte demande en eau, alors que les ressources sont souvent déficientes. Enfin, le recyclage évite de rejeter des minéraux et des polluants dans l'environnement : un critère important pour la planète... et l'image de l'établissement. La récupération de l'eau de pluie, quant à elle, reste et demeure un prélèvement : l'eau qui aurait dû rejoindre le milieu naturel est déviée au profit de l'entreprise. Celle-ci doit donc continuer à diminuer sa consommation d'eau par différents moyens : amélioration du matériel d'arrosage, pilotage de l'irrigation, irrigation localisée, paillage, gestion de la fertilisation, choix du substrat... ■

Valérie Vidril



Contrôler la qualité de l'eau

Une préfiltration (sédimentation, filtre à sable ou à tamis...) permet d'éliminer les grosses particules de végétaux ou de matière organique présents dans l'eau de drainage. La qualité de l'eau doit être régulièrement contrôlée, surtout si elle est rapidement réutilisée ou si les espèces cultivées sont sensibles aux excès de salinité. Les résidus d'éléments fertilisants et de pesticides présents dans l'eau de recyclage font varier le pH. La conductivité électrique risque d'augmenter. Certains éléments minéraux (SO_4^{2-} , Ca^{2+} , Na^+ , Cl^- , Mg^{2+}) peuvent s'accumuler et

provoquer des phytotoxicités ou des antagonismes avec d'autres éléments minéraux. Les matières actives herbicides - traitements phytosanitaires, mais aussi toxines naturelles produites par certaines plantes - circulant en circuit fermé peuvent provoquer des dommages en production ou parmi les plantes des bassins végétalisés. Des mesures correctives doivent être mises en œuvre : acidification, dilution avec de l'eau « propre », aération (pompe avec venturi, jet d'eau...)... Le producteur doit aussi tenir compte des caractéristiques de l'eau apportée en complément (eau dure ou riche en chlorure de sodium...) qui augmenteront les déséquilibres au fur et à mesure des recyclages.

Recycler l'eau, mais pas les agents pathogènes

Désinfecter l'eau de drainage s'avère nécessaire dans les cultures très sensibles à certaines maladies transmissibles par l'eau (*Fusarium*, *Phytophthora*, *Ralstonia*, *Pythium*...). Différents facteurs entrent dans le choix d'un système de traitement : le coût de l'installation, celui de l'exploitation (consommation électrique des pompes et de l'appareil, maintenance...), effets résiduels sur la qualité de l'eau, quantité d'eau à traiter, sensibilité de la culture aux pathogènes, à la salinité ou aux variations de pH... Plusieurs procédés de « désinfection » existent ; de nouveaux ne cessent d'apparaître : osmose inverse, distillation par membrane, électrolyse, ultrasons (Aquasonic...) ou encore ionisation au cuivre (Aqua-Hort®). Certains tuent tous les pathogènes potentiels (stérilisation) ; ils détruisent également la flore antagoniste et l'équilibre microbien. L'eau

ainsi stérilisée ne doit pas être stockée plus de quelques heures, au risque qu'une souche pathogène ne s'y développe très rapidement. D'autres appareils ne font que diminuer la « pression » des maladies ou n'éliminent que certains types de pathogènes. Il est possible de combiner différentes techniques.

Source : *Lien Horticole n°760, 06 Juillet 2011*

Grille d'évaluation – Indications de correction

GRILLE D'EVALUATION DE L'EPREUVE « E5 » DU BACCALAUREAT PROFESSIONNEL « CONDUITE DE PRODUCTIONS HORTICOLES »

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 adaptés au sujet
1.1 1.2 1.3 1.4	Identification des ressources naturelles communes en jeu dans la situation étudiée	Identification des ressources naturelles communes Exhaustivité de la réponse Pertinence des éléments de contexte relevés en lien avec les documents Mises en relation des éléments de contexte pour justifier l'usage ou le non usage des ressources
	Evaluation des ressources mobilisables dans la situation étudiée	Repérage des ressources en eau mobilisables Justification des propositions retenues
2.1 2.2 2.3 2.4	Justification des choix techniques au regard des ressources naturelles communes	Calculs pour vérifier la cohérence des choix techniques dans le contexte de production Mise évidence des liens entre ressources et choix techniques
3.1 3.2 3.3 3.4 3.5	Evaluation à différentes échelles des impacts des choix techniques sur les ressources mobilisées ou mobilisables en mettant en évidence les processus écologiques.	Expression des impacts du choix technique sur la ressource en eau et sur les autres ressources naturelles Prise en compte des impacts du choix technique à différents niveaux du fonctionnement de l'exploitation
3.6	Proposition d'adaptation de choix techniques en avec l'évolution de l'état des ressources	Pertinence des propositions au regard du contexte et pour chaque atelier. Prise en compte des différentes échelles de raisonnement pour établir des choix (choix des intrants, système de culture, système de production...)

GRILLE de CORRECTION DE L'ÉPREUVE « E5 » DU BACCALAUREAT PROFESSIONNEL « CONDUITE DE PRODUCTIONS HORTICOLES »

Session :

Date de la correction :

Numéro d'anonymat du candidat :

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°	Critères	Indicateurs adaptés au sujet	Réponses attendues	--	-	+	+ +	Note
1	Identification des ressources naturelles communes en jeu dans la situation étudiée	Repérage des ressources (identification) Pertinence des éléments de contexte relevés Mises en relation des éléments de contexte entre eux pour justifier les ressources retenues ...	<p>11 Ressources mobilisables :</p> <p>Eau de pluie pour l'alimentation en eau des cultures et lavage des légumes et nettoyage des équipements, L'air pour la photosynthèse et la respiration des cultures, Forêt et bosquet, ruisseau pour la biodiversité avec ses auxiliaires pour la protection des cultures, Sol en place pour support des cultures avec réservoir hydrique et alimentaire Lumière pour la photosynthèse donc la croissance et développement des cultures</p> <p>Identification des ressources naturelles uniquement</p> <p>12 Ressources non mobilisables :</p> <p>Eau du ruisseau car la police de l'eau interdit le prélèvement dans le ruisseau. Le bois et les produits issus de la forêt qui est une forêt domaniale protégée</p>					/3

	Evaluation des ressources mobilisables dans la situation étudiée	<p>Evaluation quantitative et qualitative des ressources</p> <p>Qualification de l'état des ressources</p> <p>Repérage des ressources exploitables</p>	<p>13 Identification de toutes les ressources en eau exploitables : La pluviométrie naturelle, la collecte de la pluviométrie naturelle= bassin de rétention, l'eau du réseau, l'eau issue du lagunage, eau de ruissellement</p> <p>14 Les moyens mis en place pour gérer au mieux la ressource en eau sont le bassin de récupération, le lagunage, le compteur d'eau,</p>							13
2	Justification des choix techniques au regard des ressources naturelles communes	<p>Cohérence des choix techniques dans le contexte de production</p> <p>Mise évidence des liens entre ressources et choix techniques</p> <p>...</p>	<p>21 Une pluviométrie de 90mm sur 10 000 m² représente 900 000 litres soit 900 m³ Donc le bassin est en capacité d'accueillir cette pluviométrie</p> <p>22 L'irrigation de la carotte a été le 10 avril Précipitations= 8mm ETP= 35mm Déficit hydrique 27mm RU=40mm Donc il reste 13mm d'eau disponible alors que la carotte nécessite entre 13 et 18mm. Il est nécessaire d'arroser.</p> <p>23 Avec un apport de 10mm et une pluviométrie de 7mm, la RFU est remplie à 17mm pour une capacité de 40mm Donc la RFU n'a pas retrouvé son niveau optimal</p> <p>24 Le tensiomètre permet d'apprécier précisément et instantanément l'état de la RFU.</p>							17

3	<p>Evaluation à différentes échelles des impacts des choix techniques sur les ressources mobilisées ou mobilisables en mettant en évidence les processus écologiques.</p>	<p>Approche quantitative des impacts</p> <p>Approche qualitative des impacts</p> <p>Explication des processus écologiques en jeu</p> <p>Prise en compte d'échelles multiples)</p>	<p>31-La zone de lagunage se situe sur le point bas de l'exploitation pour collecter par gravité les eaux de drainage sans utilisation d'énergie pour collecter</p> <p>32- Limite le rejet de substances minérales et organiques (mortes ou/et vivantes) dans le milieu, permet de créer une zone humide sur l'exploitation avec l'accueil d'une biodiversité spécifique...</p> <p>33-Le lagunage permet de récupérer de la ressource en eau, permet de communiquer sur les bonnes pratiques, permet de produire de la biomasse valorisable (énergie, paillage, plastique...)</p> <p>34-Risques sanitaires et déséquilibres nutritionnels</p> <p>35-Sécurité en cas de défaillance des autres systèmes mais cout élevé de l'eau et qualité moindre pour l'arrosage des cultures</p>						/5
	<p>Proposition d'adaptation de choix techniques—en lien avec l'évolution de l'état des ressources</p>	<p>Présence de perspectives</p> <p>Prise en compte des échelles</p> <p>Pertinence des propositions au regard du contexte</p>	<p>3.6 Les techniques à mobiliser pour économiser de l'eau : paillage, subirrigation avec recyclage, équipements d'irrigation adaptés et entretenus, pilotage automatisé, choix du substrat...</p>						/2
Appréciation :								Total	/20

Evaluateurs

Signature