

SESSION 2023

CAPLP
Troisième concours

Section diverses
HORTICULTURE

Épreuve écrite disciplinaire appliquée

Epreuve commune à la première épreuve d'admissibilité du concours externe

L'épreuve porte sur la conception d'une séquence d'enseignement professionnel dans la section et option du concours, à partir de l'analyse et l'exploitation pédagogique d'un dossier technique.

Le thème de la séquence est proposé par le jury. Le dossier technique fourni au candidat, caractéristique de la spécialité du concours, comporte les éléments nécessaires à l'étude.

L'épreuve permet de vérifier que le candidat est capable d'élaborer tout ou partie de l'organisation de la séquence pédagogique, ainsi que les documents techniques et pédagogiques nécessaires (documents professeurs, documents fournis aux élèves, éléments d'évaluation ou associés au thème proposé).

Durée : 5 heures

L'usage de tout ouvrage de référence, de tout dictionnaire et de tout matériel électronique (y compris la calculatrice) est rigoureusement interdit.

Il appartient au candidat de vérifier qu'il a reçu un sujet complet et correspondant à l'épreuve à laquelle il se présente.

Si vous repérez ce qui vous semble être une erreur d'énoncé, vous devez le signaler très lisiblement sur votre copie, en proposer la correction et poursuivre l'épreuve en conséquence. De même, si cela vous conduit à formuler une ou plusieurs hypothèses, vous devez la (ou les) mentionner explicitement.

NB : Conformément au principe d'anonymat, votre copie ne doit comporter aucun signe distinctif, tel que nom, signature, origine, etc. Si le travail qui vous est demandé consiste notamment en la rédaction d'un projet ou d'une note, vous devrez impérativement vous abstenir de la signer ou de l'identifier. Le fait de rendre une copie blanche est éliminatoire.

Tournez la page S.V.P.

Les plantes et le dérèglement climatique

L'impact du changement climatique sur notre environnement questionne les scientifiques et les politiques depuis de nombreuses années. Ce dérèglement observé est un réel défi pour les plantes avec des perturbations plus intenses, plus longues et plus fréquentes qui affectent fortement leur croissance et leur rendement. Certaines espèces végétales deviennent même inadaptées à leur région d'origine ; des plantes invasives apparaissent, de nouvelles maladies émergent. Les effets du réchauffement climatique impactent aussi bien les villes que les campagnes et amènent à se questionner sur les pratiques professionnelles mises en œuvre.

Énoncé du sujet :

À partir du dossier documentaire, de vos connaissances et dans la perspective d'un enseignement en Certificat d'Aptitude Professionnel agricole « Jardinier Paysagiste » ou « Métiers de l'agriculture spécialité Horticulture », proposer une séquence pédagogique argumentée, permettant d'aborder l'impact du changement climatique pour les plantes ainsi que les alternatives proposées dans les pratiques professionnelles ces dernières années.

Le candidat s'attachera à :

- élaborer tout ou partie de l'organisation de la séquence pédagogique :

- sa place dans le cycle de formation, son objectif, les compétences visées, ses liens avec les périodes de formation en milieu professionnel... ;
- une ou des situations d'apprentissage (contenus, activités, méthodes pédagogiques, matériel technique et pédagogique, transversalité des enseignements...) ;
- les évaluations envisagées (évaluations formative, sommative...).

- élaborer les documents techniques et pédagogiques nécessaires :

- documents professeurs (fiche d'organisation et de déroulement de la séquence, trace(s) d'une leçon, de travaux dirigés, de travaux professionnels... ;
- documents fournis aux élèves (éléments de trace écrite, de travaux dirigés et de travaux professionnels, documents techniques...) ;
- éléments d'évaluation.

Dossier documentaire

- Annexe 1** : Extrait du référentiel du certificat d'aptitude professionnel agricole spécialité « jardinier paysagiste » - Référentiel de diplôme créé par arrêté du 10 juin 2015
- Annexe 2** Extrait du référentiel du certificat d'aptitude professionnel agricole spécialité « jardinier paysagiste » - Référentiel de diplôme créé par arrêté du 10 juin 2015
- Annexe 3** Extrait du référentiel du certificat d'aptitude professionnel agricole spécialité « Métiers de l'agriculture » - Référentiel de diplôme créé par arrêté du 10 juin 2015
- Annexe 4** « L'évolution des températures moyennes annuelles en France métropolitaine depuis 1900. » Site du Ministère de la transition écologique
Disponible sur <https://www.ecologie.gouv.fr/impacts-du-changement-climatique-atmosphere-temperatures-et-precipitations>
- Annexe 5** « Conséquences morphologiques, métaboliques et cellulaires de trois facteurs environnementaux affectés par le changement climatique. »
Article publié le 14.06.2022 par Elise Muller
Disponible sur <https://planet-vie.ens.fr/thematiques/vegetaux/les-effets-du-changement-climatique-sur-la-croissance-des-plantes>
- Annexe 6** « Croissance relative en fonction de la température pour différentes espèces cultivées (riz, blé, sorgho et chou-fleur) »
Disponible sur : <https://planet-vie.ens.fr/thematiques/vegetaux/les-effets-du-changement-climatique-sur-la-croissance-des-plantes>
- Annexe 7** « Les effets du changement climatique sur la croissance des Plantes » Extrait de l'article publié le 14/06/2022 par Elise Muller
Disponible sur <https://planet-vie.ens.fr/thematiques/vegetaux/les-effets-du-changement-climatique-sur-la-croissance-des-plantes>
- Annexe 8** « En forêt, la crise des scolytes s'accélère partout en France » article publié le 12/01/2021
Disponible sur <https://www.onf.fr/onf/+2e0::epidemie-de-scolytes-les-forestiers-de-lonf-sur-le-front.html>
- Annexe 9** « Les Oyas : de l'eau pour les plantes, avec moins d'arrosage »
Article de Sophie Martineaud pour l'Echo du Parc n°80 - mai 2019
- Annexe 10** « Climat : la ville de demain sera verte » Guide édité par l'Union Nationale des Entreprises du Paysage avec le soutien d'Orée et de Plante & Cité. Février 2018
- Annexe 11** « Ravageurs vs parasites et prédateurs : qui gagnera le match ? »
Article d'Irène Aubert publié le 24/06/2019
- Annexe 12** « Les bénéfiques de l'arbre en ville » – Document synthèse de L'arbre en milieu urbain, acteur du climat en Région HAUTS-DE-France » ADEME -
- Annexe 13** « Les services rendus par les arbres » source : CEREMA
Disponible sur <https://www.cerema.fr/fr/actualites/sesame-projet-innovant-arbres-arbustes-urbains-adaptation-au>
- Annexe 14** « Quelles essences d'arbre face au réchauffement climatique ? »
Octobre 2018. Espace public & PAYSAGE.
- Annexe 15** « Adaptation au changement climatique en maraîchage biologique »
Disponible sur <https://www.produire-bio.fr>
- Annexe 16** « Exploration des défis, stratégies et perspectives d'adaptation au changement climatique des maraîchers biologiques d'Île-de-France. Karine Cartau. Sciences agricoles. 2021

INFORMATION AUX CANDIDATS

Vous trouverez ci-après les codes nécessaires vous permettant de compléter les rubriques figurant en en-tête de votre copie. Ces codes doivent être reportés sur chacune des copies que vous remettrez.

Troisième concours du CAPLP de l'enseignement public

Concours	Section/option	Epreuve	Matière
E F V	7 1 4 0 J	1 0 1	9 3 1 2

Annexe1 : Extrait du référentiel du certificat d'aptitude professionnel agricole spécialité
« jardinier paysagiste » - (Référentiel de diplôme créé par arrêté du 10 juin 2015)
[...]

1.3- Facteurs d'évolution et de variabilité en cours

Les facteurs susceptibles d'impacter le secteur du paysage sont nombreux et seuls sont présentés les principaux facteurs ayant un impact sur les activités et les métiers des entreprises et des services des collectivités.

1.3.1 Le changement climatique et la crise énergétique

Parmi les effets du changement climatique citons l'apparition croissante de phénomènes météorologiques extrêmes (sécheresses, canicules, inondations, tempêtes, ...). Ces événements incitent les pouvoirs publics à durcir les règles d'urbanisme et la réglementation sur la prévention des risques naturels, ainsi qu'à prêter plus d'attention à la protection des espaces verts et naturels du fait de leur capacité à stocker le carbone.

Les acteurs publics et privés tendent à repenser la création et la gestion des espaces afin de limiter la consommation d'eau et les traitements phytopharmaceutiques, notamment en choisissant des espèces adaptées lors des plantations (intérêt par exemple des plantes vivaces et des Poacées) et en mettant en place des dispositifs permettant une irrigation économe en eau et la récupération des eaux de pluie.

Par ailleurs, le développement des énergies renouvelables a imposé aux acteurs du paysage de nouvelles pratiques en matière d'enlèvement et de recyclage des déchets verts et ligneux (paillage, utilisation énergétique, ...). Le coût des carburants et les politiques en matière d'économie d'énergie impactent la conception et le mode d'entretien des espaces.

1.3.2 Les aspirations des Français et les attentes sociétales

Des enquêtes montrent que les citoyens sont toujours très attachés aux espaces verts et à la protection de l'environnement. Pour beaucoup, la présence d'un jardin avec une maison ou d'un espace vert à proximité d'un logement collectif constitue un critère important au moment du choix du lieu d'habitation. Pour le particulier qui en dispose, le jardin privé est souvent considéré comme une extension de leur pièce à vivre avec parfois des équipements et installations particuliers (terrasse, pergola, barbecue, ...). Cette situation est de nature à contribuer à la croissance du secteur dans les prochaines années. L'agriculture urbaine (composée surtout de jardins maraîchers et de plantations fruitières) est, à l'instar de son essor dans plusieurs pays d'Europe du Nord, probablement appelée à se développer à l'initiative d'associations présentes dans les quartiers ou des collectivités, cela, notamment en lien à l'attachement des citoyens aux jardins nourriciers. De son côté, l'organisation mondiale de la santé encourage les villes à réintroduire de l'agriculture urbaine, activité qui peut s'intégrer dans des espaces verts. Ce phénomène laisse entrevoir une diversification des débouchés d'emploi de jardiniers à l'issue des formations paysagères. En contribuant à l'insertion sociale et professionnelle de personnes en difficulté, les associations d'insertion travaillant dans le jardinage et dans les jardins en ville, comme par exemple les Jardins de Cocagne participent également à la découverte des métiers et à la diffusion de pratiques professionnelles. En effet l'insertion par l'activité économique (IAE) permet à des personnes éloignées de l'emploi, en raison de difficultés sociales et professionnelles particulières, de bénéficier d'un accompagnement renforcé qui doit faciliter leur insertion professionnelle. Les structures spécialisées, comme les entreprises d'insertion et les associations intermédiaires peuvent faire découvrir ce secteur d'emploi au travers d'ateliers ou de chantiers d'insertion et proposer à des publics une première formation polyvalente leur permettant ensuite d'intégrer un parcours de formation (souvent en lien avec l'aménagement et le paysage) pour l'obtention d'une certification ou d'un diplôme.

1.3.3 L'évolution des politiques publiques et du contexte réglementaire

La mise en place d'un cadre législatif et réglementaire (Stratégie nationale pour la biodiversité, Plan Restaurer et valoriser la nature en ville, Trame verte et Trame en milieu urbain, Programme Agroécologie adossé à la future Loi d'Avenir pour l'agriculture, l'alimentation et la forêt, Plan Ecophyto 2018, Accords cadre avec l'UNEP pour la réduction des pesticides, ...) impacte fortement les activités des entreprises et des services espaces verts des collectivités. Le renforcement de la législation concernant la prévention des risques professionnels et la sécurité (notamment liés à l'utilisation de machines) a des incidences importantes quant aux investissements consentis (équipements, formation, ...), aux mesures à prendre sur les chantiers et aux devis de travaux. Les labels tels que Jardin Remarquable, Plante Bleue, Eco Jardin, ... promus par les pouvoirs publics et des acteurs privés sont de nature à contribuer à la qualité paysagère et écologique des sites. [...]

Annexe 2 : Extrait du référentiel du certificat d'aptitude professionnel agricole spécialité « jardinier paysagiste »

Mise en place d'aménagements paysagers

MP3

Objectif général du module :

À partir de consignes, mettre en œuvre les opérations techniques relatives à la réalisation de travaux d'aménagements paysagers en toute sécurité.

Présentation du module, conditions d'atteinte des objectifs

Ce module est centré sur l'acquisition de compétences professionnelles permettant de réaliser différents types de travaux propres aux aménagements paysagers. Il permet d'aborder la participation aux chantiers d'aménagements paysagers, jardins ou espaces naturels, de reconnaître les opérations techniques, et de faire acquérir des savoir-faire et des savoirs nécessaires à la réalisation des opérations techniques.

La mise en œuvre de l'enseignement de ce module s'appuie sur les différents aspects du métier : réalisation des travaux de préparation du sol, plantation de végétaux et réalisation d'ouvrages paysagers (circulations, dallages, murets, gabions, tressage, mobiliers et menuiseries paysagers, ...). Les différents types de travaux sont adaptés au territoire et prennent en compte les attentes sociétales en termes d'économie d'eau, de réglementation environnementale et de transition agroécologique. Chaque établissement en fonction du territoire, développe un enseignement adapté à son contexte.

Le module est conduit à partir de situations pratiques et de mises en situations professionnelles. Les enseignements doivent être adossés à des situations concrètes (travaux pratiques, travaux dirigés, visites, chantiers écoles). Les situations d'étude devront privilégier un contexte professionnel pour permettre des observations et des activités pratiques variées. Le site de l'établissement, parc ou exploitation agricole, constitue un support privilégié pour l'enseignement de ce module.

La mise en œuvre de l'enseignement de ce module intègre les notions abordées en biologie-écologie (connaissance du végétal, physiologie), en physique-chimie (entités chimiques), en mathématiques (représentations et calculs géométriques : périmètres, surfaces, volumes, ...), en sciences et techniques des équipements (connaissance du matériel, des équipements et des outils).

Objectifs du module

- ▶ Objectif 1- Replacer les activités d'aménagement dans un contexte agroécologique
- ▶ Objectif 2- Réaliser en sécurité, à partir de consignes, des opérations de mise en place de végétaux
- ▶ Objectif 3- Mettre en œuvre en sécurité, à partir de consignes, des réalisations paysagères

Précisions relatives aux objectifs, attendus de la formation

► Objectif 1 : Replacer les activités d'aménagement dans un contexte agro-écologique

1.1- Identifier les composantes pédoclimatiques et biologiques du site

- 1.1.1- Identifier les composantes biologiques et leurs interactions
- 1.1.2- Identifier les composantes organiques et physicochimiques du sol
- 1.1.3- Caractériser les éléments du climat

1.2- Connaître le végétal utilisé et ses conditions de plantation

- 1.2.1- Reconnaître les principales espèces végétales à partir de leurs caractéristiques anatomiques et morphologiques
- 1.2.2- Acquérir des connaissances générales sur les végétaux permettant de justifier les techniques de plantation à mettre en œuvre
- 1.2.3- Acquérir des connaissances générales sur les végétaux permettant de justifier les choix de végétaux adaptés aux territoires et aux situations

► Objectif 2 : Réaliser en sécurité, à partir de consignes, des opérations de mise en place de végétaux

2.1- Identifier et réaliser les techniques de plantation

- 2.1.1- Reconnaître les principales modalités de normalisation et de conditionnement des végétaux de pépinières
- 2.1.2- Connaître les différentes méthodes culturales
- 2.1.3- Effectuer les travaux de plantations

2.2- Mettre en œuvre les techniques des engazonnements

- 2.2.1- Réaliser la préparation des sols

- 2.2.2- Mettre en place un semis ou un engazonnement

► Objectif 3 : Mettre en œuvre en sécurité, à partir de consignes, des réalisations paysagères

3.1- Mettre en œuvre les techniques d'aménagements des infrastructures d'un espace paysager

- 3.1.1- Reconnaître et préparer les principaux matériaux, outils, matériels et fournitures
- 3.1.2- Réaliser des travaux d'implantations simples (traçages, piquetages) à l'aide d'outils topographiques
- 3.1.3- Effectuer des travaux de terrassement

3.2 Mettre en œuvre des matériaux de construction paysagère

- 3.2.1 Effectuer des travaux de constructions paysagères (dallages, pavages, gabions, murets, ...)
- 3.2.2 Réaliser l'installation des équipements et des réseaux (arrosage, eaux pluviales, eaux usées, ...)
- 3.2.3 Assurer le tri et l'enlèvement des déchets de chantier

MP36-MIP

Horticulture

(productions florales, légumières et pépinières)

Objectif général du module :

A partir de consignes, mettre en œuvre les opérations techniques relatives à la conduite de productions horticoles, en toute sécurité dans un contexte de transition agro-écologique.

Présentation du module, conditions d'atteinte des objectifs

Ce module permet d'aborder la conduite de productions horticoles (floriculture, productions légumières/maraîchage, pépinière d'ornement et fruitière), d'identifier les opérations techniques nécessaires, et de faire acquérir des savoir-faire et des savoirs nécessaires à leur réalisation. La mise en œuvre de l'enseignement de ce module s'appuie sur différentes productions horticoles adaptées au territoire dans un contexte de transition agro-écologique. Chaque établissement, en fonction du territoire, développe un enseignement adapté à son contexte.

Il est impératif de s'appuyer au maximum sur des situations concrètes (TP, visites, suivis...). Le module est conduit à partir de situations pratiques. Ces mises en situation professionnelle occupent une place essentielle dans la formation. Les situations d'étude devront privilégier un contexte professionnel pour permettre des observations et des activités pratiques variées dans des situations de production elles aussi variées (conduite en agriculture biologique, conventionnelle...). L'exploitation de l'établissement, celle du maître de stage ou du maître d'apprentissage constituent des supports privilégiés pour l'enseignement de ce module.

La mise en œuvre de l'enseignement de ce module intègre les notions abordées en biologie-écologie (connaissance du végétal, physiologie), en physique chimie (les entités chimiques), en mathématiques (calculs de dose, de surface, de densité...), en sciences et en techniques des équipements (connaissance du matériel, des installations, des équipements et des outils). Dans ce module, l'enseignement des STE participera à des opérations de conduite de production.

Ce module amène l'apprenant à assurer différentes activités liées à la conduite de productions horticoles choisies comme support. Ainsi, à partir de consignes données, l'apprenant doit être capable de mobiliser des ressources cognitives pour réaliser des opérations techniques de conduite de production. Plus ou moins polyvalent selon la diversité des activités qui lui sont confiées, l'apprenant doit savoir s'adapter à des conditions d'exercice variées et ce, en organisant son poste de travail, en développant de l'autonomie tout en rendant compte.

Objectifs du module

- ▶ Objectif 1- Replacer l'activité de production dans un contexte de transition agro-écologique
- ▶ Objectif 2- Réaliser, à partir de consignes, des opérations culturales manuelles ou mécanisées de l'implantation à la récolte
- ▶ Objectif 3- Réaliser à partir de consignes, des opérations manuelles ou mécanisées de récolte et de stockage

Précisions relatives aux objectifs, attendus de la formation

►Objectif 1 : Replacer l'activité de production dans un contexte de transition agro-écologique

- 1.1- Caractériser différents modes de production
- 1.2- Identifier les composantes de "l'agrosystème horticole"
 - 1.2.1- Identifier les composantes biologiques de l'unité de production et de son environnement naturel
 - 1.2.2- Identifier les composantes physico-chimiques du sol et des supports de culture
 - 1.2.3- Caractériser les éléments du climat dans un contexte de production
- 1.3- Mettre en évidence des interactions au sein de l'agrosystème horticole
- 1.4- Connaître le végétal cultivé dans son milieu de production
 - 1.4.1- Reconnaître les principales espèces horticoles et les principales adventices courantes à partir de leurs caractéristiques anatomiques et morphologiques et d'autres critères
 - 1.4.2- Repérer les différents stades de développement pour intervenir de façon pertinente sur le végétal
 - 1.4.3- Associer les fonctions aux organes pour justifier les interventions réalisées

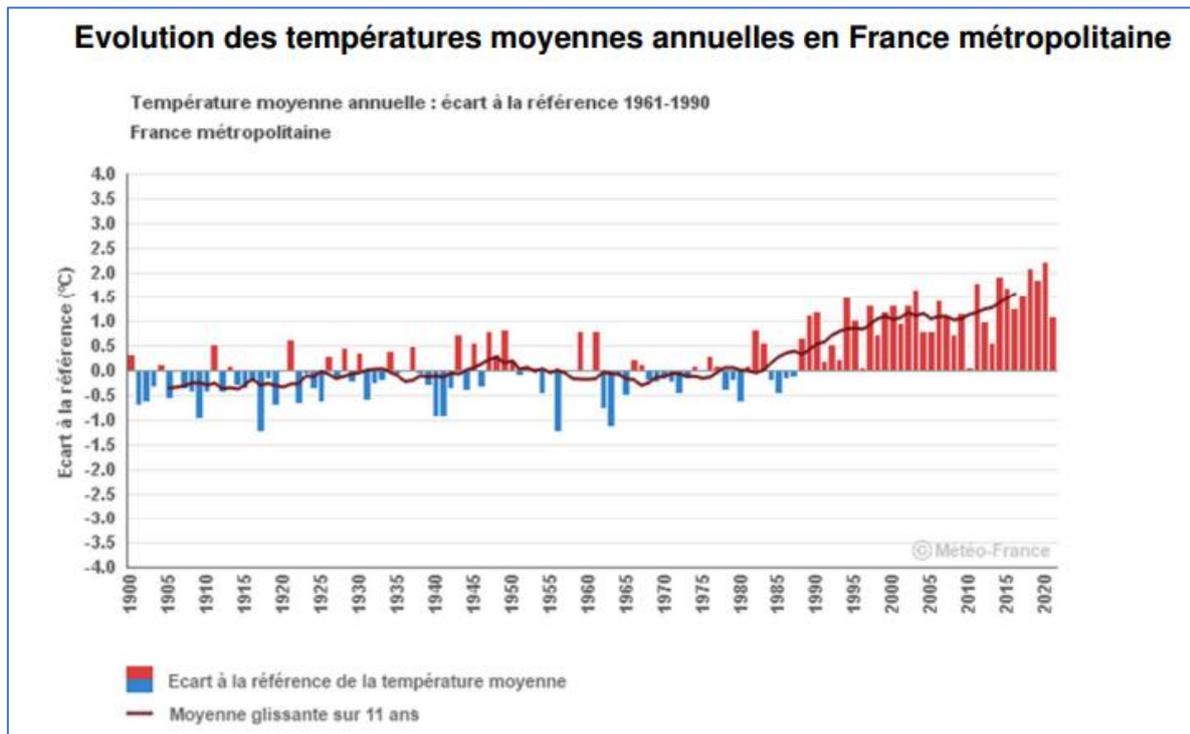
►Objectif 2 : Réaliser, à partir de consignes, des opérations culturales manuelles ou mécanisées de l'implantation à la récolte

- 2.1- Effectuer des travaux de multiplication et d'acclimatation des végétaux
- 2.2- Mettre en place la culture
- 2.3- Assurer des opérations de contrôle de la croissance et du développement du végétal
- 2.4- Effectuer des opérations relatives à la gestion de l'état sanitaire des cultures
- 2.5- Repérer des conséquences sur le milieu liées aux opérations réalisées et à leur condition de réalisation

►Objectif 3 : Réaliser, à partir de consignes, des opérations manuelles ou mécanisées de récolte et de stockage

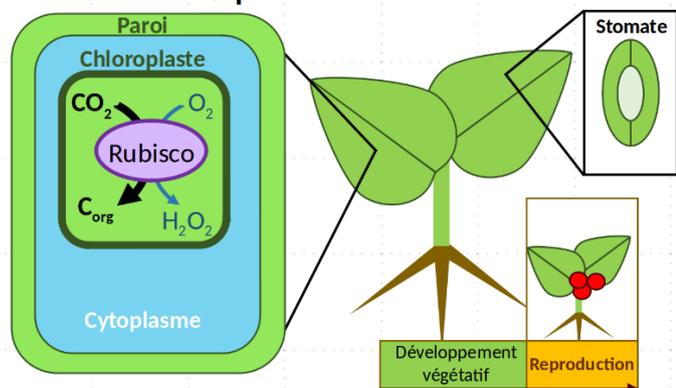
- 3.1- Assurer la récolte
- 3.2- Assurer le tri et le transport des produits pour leur mise en marché
- 3.3- Préparer les produits en vue du stockage et/ou de la vente

Annexe 4 : « L'évolution des températures moyennes annuelles en France métropolitaine depuis 1900. » Site du Ministère de la transition écologique

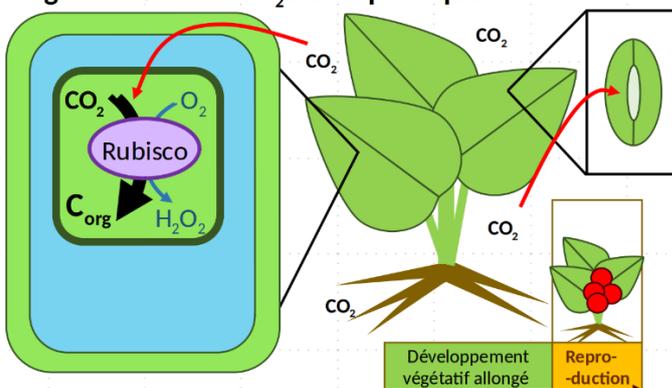


Annexe 5 : Conséquences morphologiques, métaboliques et cellulaires de trois facteurs environnementaux affectés par le changement climatique.

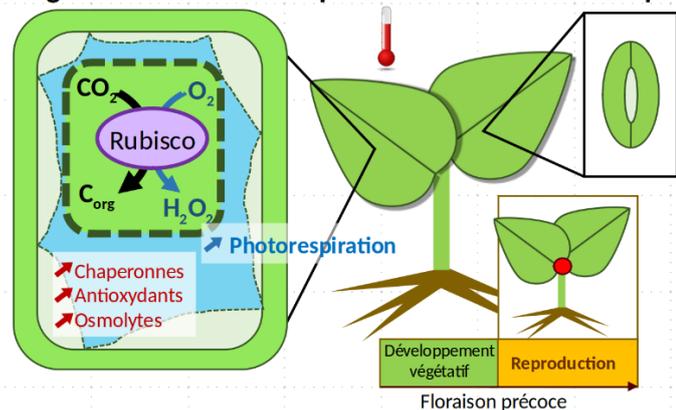
Condition climatique actuelle



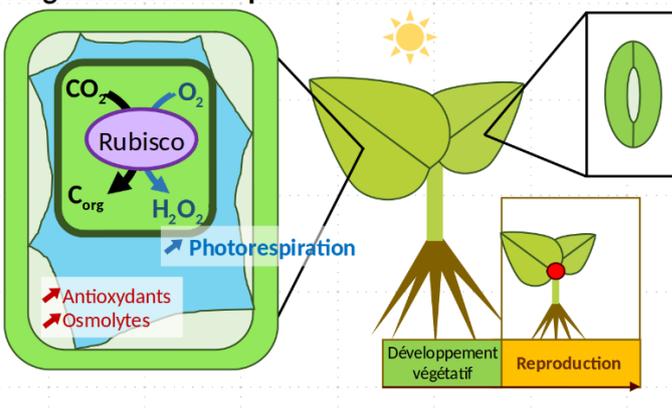
Augmentation du CO₂ atmosphérique



Augmentation de la température et stress thermique

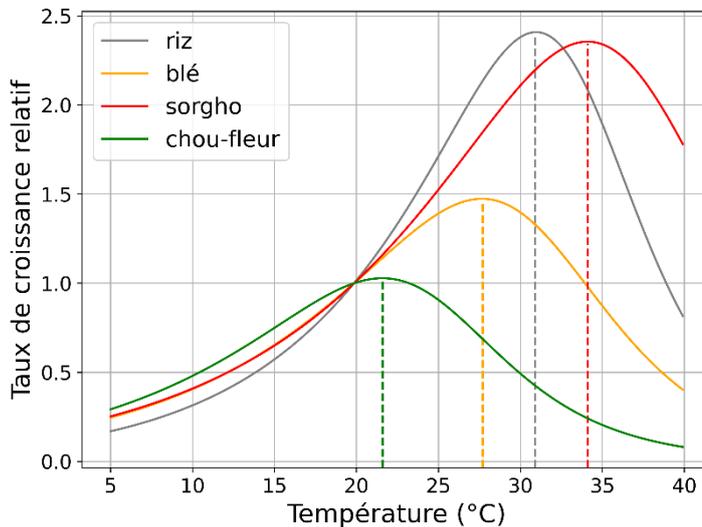


Augmentation des périodes de sécheresse



Annexe 6 : « Croissance relative en fonction de la température pour différentes espèces cultivées (riz, blé, sorgho et chou-fleur) »

La référence correspond à la croissance à 20 °C. Les lignes en pointillés marquent la température correspondant à l'optimum de croissance. Les courbes correspondent à un modèle de réponse à la température ajusté sur des données expérimentales de croissance et de développement.



Du fait de l'agitation thermique qu'elle génère, la température intervient dans toutes les réactions biochimiques des cellules. De plus, beaucoup d'enzymes ont une activité dépendant de la température. La température est donc un facteur clé dans le développement des plantes. Elle favorise les réactions biochimiques et le développement jusqu'à un optimum, au-delà duquel une augmentation de la température est défavorable au développement (Figure 4). C'est ce que l'on appelle le stress thermique. Bien évidemment les effets dépendent d'une part des caractéristiques de la hausse de température (intensité, durée, vitesse d'augmentation) et de celle de la plante (en fonction de l'espèce en particulier s'il s'agit d'une plante C3 ou C4, du cultivar, du stade de développement et de la valeur de son optimum de température)

Annexe 7 : Extrait de l'article « les effets du changement climatique sur la croissance des plantes »

[...] Interactions entre les différents facteurs

Les effets décrits précédemment sont ceux observés dans des systèmes expérimentaux où les paramètres (concentration en CO₂, température, stress hydrique) sont contrôlés individuellement. Or les quelques études réalisées en perturbant plusieurs facteurs en même temps, comme c'est le cas pour le changement climatique, montrent des interactions entre les différents facteurs. Par exemple, dans des conditions élevées de CO₂, les rendements du soja augmentent. Mais si l'on effectue la même expérience dans des conditions de sécheresse, la hausse du rendement due au CO₂ devient très faible. Et il en est de même si l'on combine les effets de la température à ceux du CO₂.

Une autre limitation est que les plantes ne sont jamais seules dans leur écosystème et il faut tenir compte de leurs interactions avec le reste de la biocénose. Par exemple, une hausse des températures rend souvent les plantes plus sensibles aux pathogènes. Et si l'on combine différents facteurs et les différents organismes de l'écosystème, on peut par exemple s'apercevoir que, chez le soja, une augmentation du CO₂ renforce la présence des nodosités uniquement en période de sécheresse. Les composantes abiotiques de l'écosystème sont également à prendre en compte. Ainsi l'augmentation de l'assimilation de carbone associée à une hausse du CO₂ atmosphérique ne s'observe que lorsque les quantités de nutriments et d'eau disponibles sont suffisantes [...]

Annexe 8 : « En forêt, la crise des scolytes s'accélère partout en France »

[...] Une situation préoccupante...

Initialement déclenchée en région **Grand Est**, l'épidémie de **scolytes** s'étend désormais sur la quasi-totalité des forêts d'épicéas, de la moitié nord de la France (**Bourgogne-Franche-Comté**, **Hauts-de-France**, **Normandie**) à l'**Auvergne Rhône-Alpes**. Ces insectes, dont la taille varie entre deux et sept millimètres, sont naturellement présents dans notre écosystème. **Le typographe** est le scolyte commettant les plus gros dégâts dans les forêts d'épicéas, notamment dans le Grand-Est. En creusant des galeries dans le cambium (une fine couche sous l'écorce) pour y déposer leurs œufs, les femelles condamnent des arbres par milliers.

Partout où l'épidémie frappe, une **modification de l'aspect paysager** est à prévoir. Au-delà des **coupes exceptionnelles**, le dépérissement des épicéas modifie l'aspect de la forêt. En effet, les arbres attaqués par les scolytes sont facilement identifiables par le changement de la couleur de leurs aiguilles, virant du vert au brun, puis par leur disparition totale.



Forêt de Darney (Vosges) ©Fiona Farrell / ONF



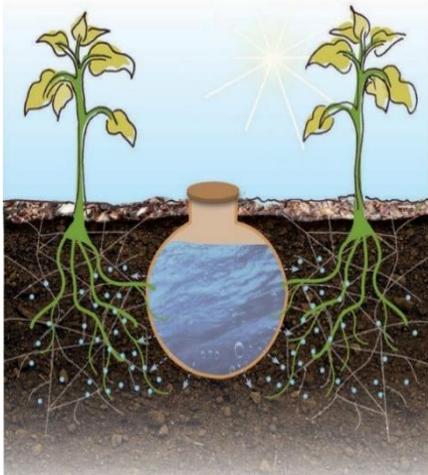
Galleries creusées par les femelles pour pondre leurs œufs. ©Manon Genin / ONF

[...] Les conditions climatiques extrêmes de ces dernières années en France ont engendré de multiples crises sanitaires en forêt. Ces dernières prennent la forme d'une importante prolifération de parasites, insectes et champignons, qui provoquent de sérieux dépérissements dans les peuplements. Ainsi, les effets conjugués des printemps et des étés depuis 2018, exceptionnellement chauds et secs, ont entraîné une prolifération de scolytes dans les pessières (forêts d'épicéa). [...]

Annexe 9 : « Les Oyas : de l'eau pour les plantes, avec moins d'arrosage »

Article de Sophie Martineaud pour l'Echo du Parc n°80 (mai 2019)

"En périodes de canicule, qui surviennent de plus en plus souvent le paillage seul, ne suffit plus à protéger les plantes du dessèchement" explique Stéphane Lorient, animateur au Parc. Pour s'adapter à ces changements la technique des oyas pourtant très ancienne, pourrait devenir une solution d'avenir. Ces pots d'irrigation enterrés ont été inventés en Chine il y a 4 000 ans et les Romains l'utilisaient aussi. Il s'agit de pots en terre cuite, en argile mi-poreuse, que l'on enterre dans le sol, le couvercle se trouvant en surface.



Irriguer et régénérer

"J'ai découvert l'oya avec Daniel Chollet, formateur en éco-jardinage ; il l'a adoptée dans son jardin expérimental sur le plateau de Cernay, où il teste toutes sortes de techniques innovantes et naturelles." précise Stéphane. L'économie d'eau et d'arrosage est optimale. La diffusion de l'eau est très lente. C'est la symbiose entre la plante et le sol qui détermine la vitesse de dispersion. La terre reste humide sous le paillage et grâce à la porosité de la poterie, l'eau se diffuse sur un rayon d'environ 1 mètre ou plus tout autour du pot. Il faut donc les placer à 1 m ou 1,5 m de distance et les remplir tous les 5 jours en période de sécheresse caniculaire. On estime qu'avec l'Oya on a besoin de 50 à 70% d'eau en moins par rapport à un arrosage classique, car il limite fortement les pertes liées à l'évaporation ou au ruissellement.

Annexe 10 : Climat : La ville de demain sera verte

CLIMAT : LES CONSEILS DES ENTREPRISES DU PAYSAGE POUR AGIR AU QUOTIDIEN | 16

Arrosage et déchets verts : je dis stop au gaspillage !

- J'optimise mon arrosage
- Je réutilise au jardin mes déchets verts

Maison, boulot, balcon : je passe au « tout végétal » !

- Intérieur, extérieur : je multiplie les espaces plantés
- Je végétalise aussi mon lieu de travail

J'opte pour un jardin bioclimatique

- Je privilégie les essences locales et j'associe les plantes complémentaires
- Je fais appel au savoir-faire des professionnels

Je fais place aux techniques alternatives !

- Je stoppe ma consommation de produits nocifs
- J'adopte les techniques alternatives

Je prends soin de la biodiversité

- Je conserve des espaces non-entretenus
- « Hôtels à insectes », nichoirs,... j'accueille la faune utile à mon jardin

3^{ème} concours du CAPLP HORTICULTURE - SESSION 2023

PAGE 11/16

Tournez la page S.V.P.

Annexe 11 : « Ravageurs vs parasites et prédateurs : qui gagnera le match ? »

Le changement climatique va-t-il favoriser une extension des aires géographiques des ravageurs ? Au contraire, la compétition ou le parasitisme seront-ils accrus entre diverses populations ? Bien malin qui pourra le prédire. La balance semble tout de même pencher du côté d'une augmentation des risques liés aux insectes.

Parmi les paramètres du changement climatique, la température est le facteur prépondérant sur les insectes : elle peut modifier les durées des cycles reproducteurs (avec une augmentation du nombre de générations dans l'année), mais aussi le niveau des populations et leurs aires géographiques d'activité. Est-ce pour autant une catastrophe annoncée ? Pas nécessairement. Car ces changements peuvent aussi favoriser l'activité des parasites et des prédateurs de ces nuisibles. L'inconnue ? C'est la manière dont les équilibres biologiques vont être affectés, et ce qui va en résulter.

En viticulture, « *le réchauffement climatique entraîne un risque entomologique accru* », estime pourtant Denis Thiery, entomologiste à l'Inra de Bordeaux et auteur de plusieurs articles sur la question. Pour lui, la viticulture risque de se compliquer, avec, par exemple, la nécessité d'une surveillance accrue des populations en dehors des périodes habituelles, à cause d'années plus atypiques.

Eudémis grand vainqueur ?



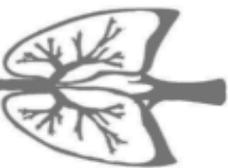
Si on examine les principaux ravageurs actuels de la vigne, l'eudémis va sans doute supplanter le cochylis, qui a besoin du froid l'hiver et supporte moins la chaleur, comme l'année 2003 l'avait confirmé : les températures supérieures à 38 °C avaient séché les pontes. Mais cette espèce a été moins étudiée et peut réserver des surprises. Bien qu'il y ait d'ores et déjà quatre générations d'eudémis par an en Bordelais, une augmentation est encore possible. En Israël, par exemple, cinq générations se succèdent. Actuellement, la quatrième génération peut s'étaler jusqu'en novembre, à une période où il n'y a plus de lutte insecticide. Elle peut ainsi préparer une future G1 très abondante. Mais des hivers doux et humides peuvent aussi signifier de grosses mortalités pour les larves, car ces conditions favorisent les entomopathogènes. Un printemps avec des pointes de températures très élevées pourrait aussi décimer les larves, qui ne pourraient pas se protéger de la chaleur dans des baies pas encore suffisamment grosses. Enfin, une désynchronisation entre l'éclosion des larves et l'apparition des bourgeons de la vigne serait très préjudiciable, à cause du manque de nourriture.

Bref, les scientifiques ont bien du mal à prédire de quel côté va pencher la balance. Tout comme la manière dont va évoluer la cicadelle de la flavescence dorée. Cet insecte, dont l'aire ne cesse de s'étendre vers le nord, préfère les hivers froids. Mais le phytoplasme qu'elle transmet est favorisé par l'augmentation de la température. Que va-t-il en découler ? La question reste ouverte.

Enfin, de nouvelles espèces pourraient arriver. Parmi les candidates : la cicadelle africaine de la vigne, *Jacobiasca lybica*, qui pourrait remonter d'Espagne et d'Italie. Mais aussi, un parasite très efficace des larves d'eudémis et de cochylis. Sa présence est d'ores et déjà avérée dans le vignoble de Fronton. Ces nouveaux parasites vont-ils pouvoir réguler les populations ? Sans doute par endroits, mais peut-être pas partout, car ils devront trouver dans ces nouveaux environnements les conditions nécessaires à leur survie.

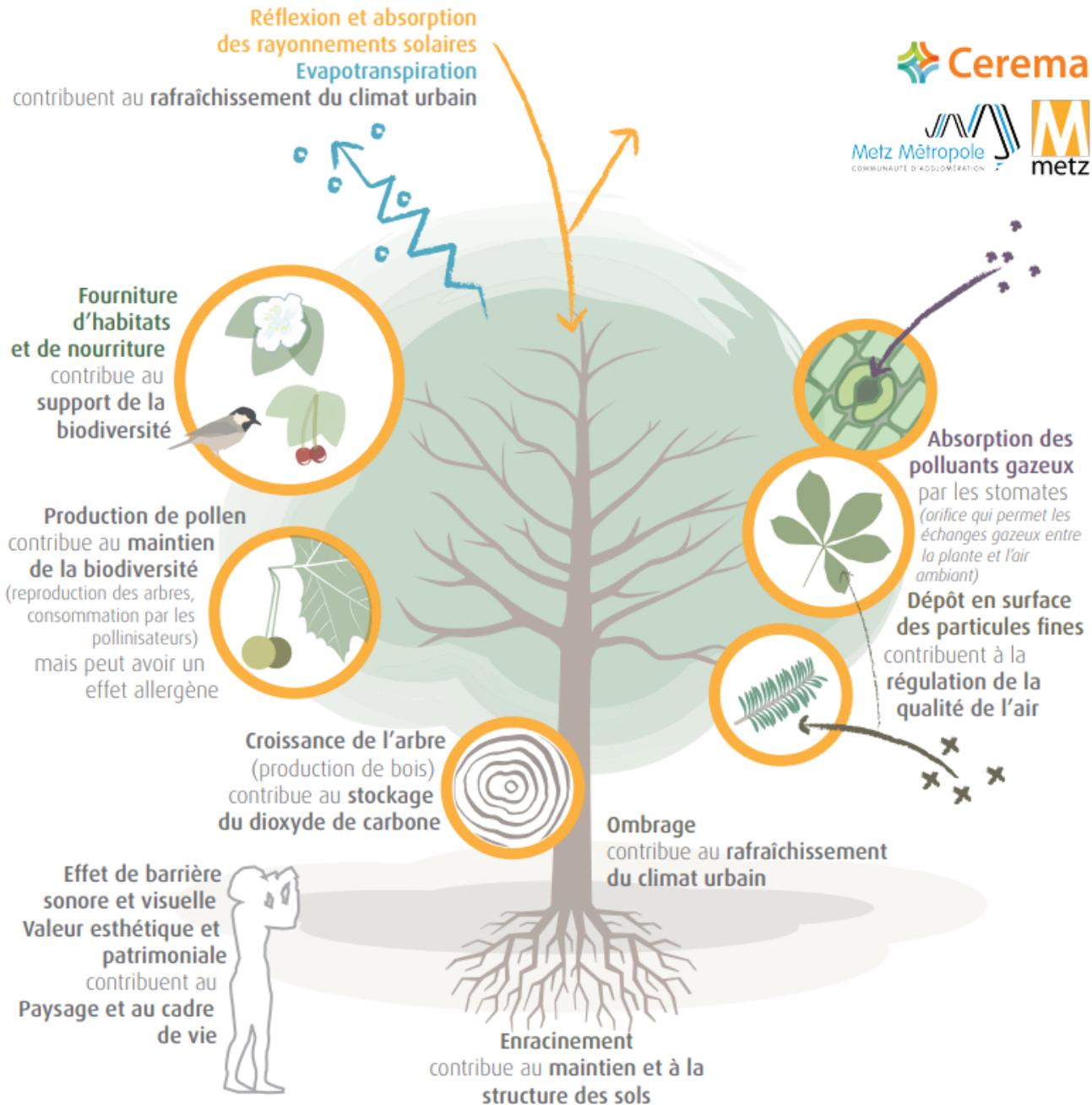
La situation est donc très complexe. D'autant que le réchauffement climatique n'est pas le seul élément à prendre en considération : la mondialisation des échanges est aussi responsable de l'arrivée de nouvelles espèces, et à un rythme beaucoup plus soutenu. Depuis 2000, on compte sept nouvelles espèces dommageables pour l'agriculture par an. Les insectes, comme les humains, ont plus vite par bateau ou par avion ! Dans ce contexte, la vigilance reste la meilleure alliée du vigneron.

Annexe 12 : « Les bénéfices de l'arbre en ville »

	AMÉLIORER LE CLIMAT URBAIN L'emploi judicieux d'arbres d'ombrage, de murs végétalisés et de toits verts permet de réduire localement la température urbaine de 3 à 5 degrés Celsius et de 50 à 60% les consommations énergétiques pour la climatisation.
	PRODUIRE UNE ÉNERGIE RENEUVELABLE ET LOCALE Valorisé sous forme de bois énergie, le bois mort émet près 10 fois moins de gaz à effet de serre que le fuel, le gaz ou le charbon.
	AMÉLIORER LA GESTION DES EAUX PLUVIALES Le ruissellement des eaux pluviales sur une surface naturelle boisée est seulement de 10% quand celui d'une surface imperméable est de 55%.
	RENFORCER L'ÉCONOMIE LOCALE Une filière bois locale crée 4 fois plus d'emplois qu'une filière à base d'énergies fossiles. Pour le chauffage, le tarif du KWH livré en bûche est de 3,7 centimes d'euro quand celui du KWH en électricité est de 15,8 centimes d'euro.
	PIÉGER LES ÉMISSIONS DE GAZ À EFFET DE SERRE Plus de 90% du poids sec des arbres résulte de la fixation du carbone dans ses racines, son tronc et ses branches. Ainsi, un chêne pédonculé à maturité permet de stocker 10 tonnes équivalent CO2. C'est ainsi que le bois vivant ou sous forme de bois d'œuvre provenant d'une forêt gérée durablement est un véritable «ouits de carbone».
	FAVORISER LA BIODIVERSITÉ EN VILLE Un chêne pédonculé accueille en moyenne plus de 400 espèces d'insectes.
	AMÉLIORER LA QUALITÉ DE L'AIR Les arbres purifient l'air : la présence d'un alignement d'arbres sur une rue permet la réduction de 50% des particules fines dans les logements.
	CONTRIBUER AU BIEN-ÊTRE La présence d'arbre accélère de 10% la guérison des convalescents, réduit l'agressivité et augmente le bien-être au travail.

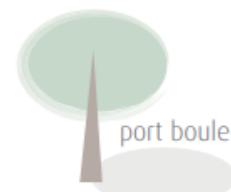
Les services rendus par les arbres

Services EcoSystémiques rendus par les Arbres Modulés selon l'Essence
Un projet d'innovation sur le territoire de la métropole de Metz



Une histoire de port...

Le **port de l'arbre** influence la biomasse (quantité de matière végétale), et donc **la surface ombragée, la capacité de l'arbre à évapo-transpirer** ou encore **à absorber les polluants**. Le port varie selon les essences mais également en fonction de la gestion de l'arbre (taille et élagage).



Annexe 14 : « Quelles essences d'arbre face au réchauffement climatique ? »

Des variétés qui acceptent un manque d'eau et des températures hautes

Sur les conseils de Marc Koehler, voici des essences qui répondent à la fois aux contraintes climatiques et aux autres contraintes urbaines (pollution, port ovoïde, peu salissant...) :

- Les érables : *Acer opulus* ; *Acer monspessulanum* : il reste bien vert, même après un été long, sec et chaud ; *Acer freemanii* : on le voit encore trop peu en alignement alors qu'il présente un beau port ovoïde et que la remontée de couronne est facile à gérer ; *Acer cappadocicum* 'Rubrum' : érable très poussant et très vert, au feuillage rouge au printemps et jaune œuf à l'automne, à l'écorce nervurée et sans fruits ;
- Les *Celtis* : dont *Celtis australis*, *C. biondii*, *C. julianae* et *C. sinensis*. Ces espèces sont résistantes à la pollution, supportent bien les sols secs et présentent une belle écorce. Conduits en tige, ils offrent une bonne hauteur de houppier ;
- Les *Gleditsia* : plusieurs variétés dont *Gleditsia triacanthos inermis* 'Spectrum', 'Shademaster' et 'Street Keeper'. Ces cultivars sont plus ou moins de grande taille selon les besoins (de 5 à plus de 20 m de haut) et présentent une bonne résistance à la pollution, mais aussi aux ravageurs et maladies ;
- *Sophora japonica* : il présente une pousse rapide, de jolies feuilles et un port bien étalé si le jeune plant a bien été conduit en pépinière ;
- *Koelreuteria paniculata* : beau feuillage découpé qui crée une belle ambiance, port étalé propice aux squares et aux jardins, belle floraison l'été ;
- *Fraxinus ornus* : résistant à la chalarose du frêne ;
- *Quercus cerris* : espèce à bon développement, s'adapte à tous les pH et aux sols hétérogènes. C'est une essence plastique et une valeur sûre !;
- *Cedrus atlantica* : résistant à la pollution et aux maladies.

Annexe 15 : « Adaptation au changement climatique en maraîchage biologique »

Popularisation de techniques existantes :	Pistes de travail / tests :
Aération des serres (équipements et gestion de l'aération)	Filets d'ombrage (matériel, technique de pose, effet)
Bassinage sous-abris (équipements et gestion dont automatiser)	Ombrage végétal (agroforesterie)
Blanchiment des plastiques de serre (méthode d'application, produits, période)	Serre mobile : itinéraires techniques innovants
Adaptation des calendriers culturels	Test de paillages pour réduire la température du sol
Adaptation par le choix variétal	Transfert légumes d'été sous-abris vers le plein champ
Développement de la biodiversité fonctionnelle comme outil de gestion des bioagresseurs	Automatisation de l'irrigation

Tableau 1 : Synthèse des solutions et pistes de travail comme levier d'adaptation au changement climatique identifiées lors des bilans de campagne

Annexe 16 : « Exploration des défis, stratégies et perspectives d'adaptation au changement climatique des maraîchers biologiques d'Île-de-France. »

Solutions d'adaptation		Bénéfices de la pratique
Pratiques agricoles	Couverture du sol : plastiques ou paillages organiques	<p>Reduction de l'évaporation de l'eau du sol (Gazeau <i>et al.</i>, 2020)</p> <p>Conserve les ressources en eau du sol</p> <p>Apport de matière organique : meilleure résistance des plantes en cas de stress hydrique (Villar et Catalina, 2020).</p>
	Itinéraires techniques	<p>Non travail du sol : limiter l'évapotranspiration (Coisne, 2020a)</p> <p>Agriculture de conservation : favoriser l'infiltration de l'eau dans le sol et sa rétention (INRAE, 2020b)</p> <p>Binage : limiter l'évaporation de l'eau, améliorer la réserve utile en eau du sol (Gazeau <i>et al.</i>, 2020).</p>
	Adaptation des plannings culturaux	<p>Avancée des dates de semis (Denhartigh, 2014)</p> <p>Décalages des plantations, plusieurs séries afin d'assurer une offre en légumes tout au long de l'année et éviter certains aléas climatiques (GAB Bretagne, 2021)</p> <p><u>Note</u> : prendre en compte les spécificités de l'espèce, les contraintes pédo-climatiques et les périodes d'activité des bioagresseurs (INRAE, 2020a)</p>
	Sélection de variétés adaptées au changement climatique	<p>Améliorer le comportement des légumes face aux températures élevées et à la sécheresse (Coisne, 2020b)</p> <p>Sélectionner des variétés par rapport à la résistance aux températures pour les choux-fleurs (vernalisation) (Benyoussef Bisbis, Gruda, et Blanke, 2018).</p> <p>Multiplier ses semences pour obtenir des variétés adaptées aux contextes pédoclimatiques locaux (Villar et Catalina, 2020), accroître sa résilience et son autonomie (Coisne, 2020b)</p>
	Plantation de haies, d'arbres ou d'arbustes	<p>Assurer une protection physique face au vent et limiter l'évapotranspiration (Coisne, 2020b)</p> <p>Prodiguer de l'ombre aux cultures afin de limiter les brûlures sur légumes</p> <p>Favoriser un microclimat frais</p> <p>Tamponner les excès climatiques (canicules l'été et gel l'hiver)</p> <p>Créer un milieu favorable pour les auxiliaires de culture</p> <p><u>Note</u> : Prendre en compte l'orientation, la topographie, le choix des espèces... (Lechevallier, 2020)</p>
Investissement matériels	Abris climatiques	Augmenter la surface protégée des cultures contre les événements extrêmes et intempéries (vent violent, grêle) (ACPEL, 2021)
	Blanchiment des serres	<p>Faire diminuer la température de 5°C (Chambre d'Agriculture Nouvelle-Aquitaine, 2019)</p> <p>Limiter les effets des chaleurs extrêmes (coups de soleil sur poivrons, coulures sur tomates, nécroses apicales sur poivron et tomate)</p> <p>Diminuer le stress des plantes et leurs besoins en eau</p>
	Systèmes d'irrigation économes en eau	<p>Limiter l'évaporation (Calcet, 2016).</p> <p>Economiser l'eau en l'apportant directement aux pieds des plantes</p>
	Programmateurs	<p>Economiser l'eau</p> <p>Eviter les oublis de fermeture de vannes</p>
	Récupération des eaux de pluie	<p>Augmenter son autonomie</p> <p>S'adapter aux épisodes de sécheresse</p> <p>Participer à une gestion intégrée de l'eau</p>
Diversification des productions	<p>Assurer une résilience en cas d'aléas climatiques (FNAB, 2020b)</p> <p>Diversifier les revenus économiques</p> <p>Avoir une diversité de variétés, d'espèces et d'ateliers pour assurer la pérennité de la ferme</p>	

Tableau 2 : solutions permettant de s'adapter au changement climatique en maraîchage biologique