

La biologie écologie et l'agronomie dans l'enseignement spécifique en Bac S

Total enseignement spécifique en première : 5 h + 1 h TPE.

Total enseignement spécifique en terminale : 5 h 30.

1ère (54 h)	T ^{ale} (18 h)	Objectif	Points d'articulation biol-écologie/STA	Situations d'apprentissage en STA
THÈME A – Les ressources et leurs utilisations				
		<p>1.1 La nutrition carbonée chez les végétaux chlorophylliens (1ère S) 1.1.2. La production primaire et ses facteurs limitants Mots clés : biomasse, production primaire, productivité, temps de renouvellement de la biomasse (turn-over), facteur limitant, <i>composantes du rendement, estimation du rendement, rendement mesuré, potentiel de production, intrants</i> La biomasse est la quantité de matière organique à un instant t par unité de surface (ou de volume) et de temps. La production primaire nette prend en compte les pertes par respiration. La productivité primaire est le rapport production primaire / biomasse Le temps de renouvellement est le rapport inverse biomasse / production primaire. On peut corréler la comparaison de ces paramètres à différentes échelles (biomes, écosystèmes, plantes C4) à la notion de facteurs limitants, ce qui constitue un élément de compréhension de la répartition des biocénoses. <i>La production primaire à l'échelle du peuplement végétal.</i> <i>À partir de cas concrets, des estimations de rendement de parcelles cultivées sont réalisées à différentes périodes de la campagne. Les résultats obtenus sont comparés avec le rendement obtenu à la récolte. Il s'agit alors d'expliquer les différences entre rendement estimé et rendement mesuré. Ce rendement est mis en perspective avec les intrants apportés au système.</i></p>	<p>Nutrition de la plante C4 Définitions</p> <p>Production primaire et facteur de production à partir de l'étude d'une culture (en fonction de la situation locale)</p>	<p>Observation d'une culture du semis à la récolte (parcelle de maïs) Composantes du rendement estimation du rendement, comptage de densité de peuplement, estimation du % de pertes (mise en évidence des facteurs de rendement) Conduite de culture, utilisation des intrants</p> <p>Sources : docs Arvalis Colza janvier-février (masse végétale fraîche, reliquats azotés. cas de la vigne</p>
		<p>1.4 Le rôle du système nerveux dans l'acquisition des ressources (T^{erm}) 1.4.2 La propagation et la transmission du message nerveux Mots-clés : neurone, propagation du message, canaux ioniques, codage, échanges ioniques, synapse, neurotransmetteur, <i>substances neurotoxiques</i> Les phénomènes ioniques sont décrits pour expliquer la nature électrique du potentiel de repos et du potentiel d'action. La propagation du potentiel d'action résulte de modifications de la perméabilité membranaire impliquant des canaux Na⁺. La vitesse de propagation varie selon les fibres. Du fait d'une période réfractaire, in vivo, la propagation est unidirectionnelle. La transmission est étudiée dans le cadre d'une synapse chimique. À partir d'exemple(s), montrer que certaines molécules exogènes perturbent le fonctionnement du système nerveux. <i>L'agronomie développe ici la notion de toxicité aiguë et le mode d'action de certaines substances actives neurotoxiques.</i></p>	<p>Toxicité des produits phytopharmaceutiques (famille de produits)</p>	<p>Décodage des étiquettes des produits (pictogrammes) Risque pour la santé et la prévention Utilisation du document « Notre poison quotidien » de MM Robin (lien avec le 24, toxicité chronique) association Phyto-Victimes</p>

	<p>2 : Les relations trophiques (1ère S) 2.1 Les niveaux, les chaînes et les réseaux trophiques Mots clés : producteurs primaires, consommateurs de différents ordres (producteurs secondaires), décomposeurs Concrètement, une flèche symbolise le sens du transfert de matière entre deux niveaux trophiques et signifie « est mangé par ». <i>Cette notion peut être illustrée dans le domaine plus réduit de la protection des cultures avec la lutte biologique par exemple.</i></p>	<p>Principe des réseaux trophiques TP Berlesè, chouette effraie</p>	<p>Lutte bio, trichogramme contre la pyrale du maïs Piège à phéromone Coccinelle/puceron Visite d'une exploitation bio (maraîchers, jardiniers) Documentaire « Cultivons la terre » H. Perino, 2008 Doc INRA/OPIE</p> <p>Abordé en même temps que les points 24, 21 et autres modes de lutte</p>
	<p>2.2 Le cycle de la matière, le rôle des décomposeurs Mots-clés : matières minérales, matières organiques, minéralisation, recyclage, <i>roche mère, pédogénèse, fonctionnement du sol, lessivage, lixiviation, cycle de la matière</i> La construction du cycle de la matière vise à intégrer les notions abordées dans les paragraphes 1.1 et 2.1 mais les cycles biogéochimiques ne sont pas à détailler de manière exhaustive, en particulier pour les phases non étudiées dans le programme. <i>Le sol, un maillon clé des cycles.</i> <i>Des éléments de pédogénèse sont développés ici. Il s'agit d'une part de mettre en évidence les facteurs clés de ce processus et d'autre part de montrer la vulnérabilité de la ressource sol. Des éléments concernant le cycle du carbone, de l'azote et du phosphore sont abordés. La dynamique de ces éléments dans le sol et leur transfert dans le compartiment eau sont développés.</i></p>	<p>Décomposeurs Berlesè Cycle C avec réseaux trophiques ; (rappel sur cycles de l'N et du P et de l'eau en terminale)</p> <p>Rôles des décomposeurs dans la formation et le fonctionnement des sols</p>	<p>Sol et réseau trophique du sol Décomposeurs Flux de matière Cycles C, N, P Réalisation de profils pédologiques et comparaison en fonction des pratiques culturales (si possible) Analyses de sol La ferme à lombrics : observation de leur activité, influence sur le sol (brassage des matières minérales et organiques, évolution des MO) en fonction de la texture</p> <p>Vidéo « Entre sol et terre » Claude et Lydia Bourguignon Jeu fertilisation raisonnée UNIFA</p>
	<p>2.3 Les transferts de matière et les flux d'énergie : rendements écologiques, pyramides écologiques Mots clés : rendement photosynthétique, rendement écologique de croissance, rendement de production, rendement d'assimilation, rendement d'exploitation, pyramide des énergies, pyramide des biomasses, <i>itinéraire technique, système de culture, système d'élevage, système intensif, système extensif.</i> L'intérêt d'utiliser ces paramètres réside principalement dans des</p>	<p>Analyse docs/flux matière et bilans énergétiques Rendement de croissance en fonction du type d'élevage</p>	<p>Visite d'exploitation Notion de systèmes : initiation à la spécialité de terminale Comparaison entre élevages (avicole, porcin, ruminant) sur des systèmes intensifs et extensifs en fonction de la situation locale</p>

	<p>comparaisons : entre écosystèmes plus ou moins artificialisés, entre caractéristiques biologiques différentes (régime alimentaire, métabolisme, régulation thermique, ...).</p> <p><i>Le transfert de matière et d'énergie est traité en sciences et techniques agronomiques sous l'angle de la valorisation des facteurs de production. Il s'agit de montrer la logique d'un processus de production à l'échelle du système de culture et/ou du système d'élevage.</i></p> <p><i>En s'appuyant sur des études de cas concrets, amener les élèves à développer un point de vue structuré et argumenté sur la notion d'intensification ou d'extensification d'un système de production.</i></p>		
	<p>2.4 Le phénomène de bioaccumulation</p> <p>Mots clés : bioconcentration, seuil de toxicité, <i>toxicité chronique</i>, <i>DJA</i>, <i>LMR</i></p> <p><i>Ces notions sont traitées en agronomie avec comme support les produits phytopharmaceutiques ou les métaux lourds. La notion de toxicité chronique est ici centrale.</i></p>	En lien avec le 14	Cf 21

1ère (54 h)	T ^{ale} (18 h)	Objectif	Points d'articulation biol-écologie/STA	Situations d'apprentissage en STA
THÈME B – La durabilité des systèmes vivants				
		<p>2 : Les populations dans leur milieu (1^{ère} S et Term S) 2.1 La multiplication des individus par voie asexuée (1^{ère} S) Mots clés : cycle cellulaire, réplication de l'ADN, reproduction conforme, multiplication végétative, <i>parthénogenèse</i>, <i>clonage</i> <i>Les conséquences et les applications de la reproduction par voie asexuée sont développées en sciences et techniques agronomiques à l'aide d'exemples concrets.</i></p>	<p>ADN : mécanisme réplication ?..Tle pour la suite Echelle chromosomique</p> <p>Problématique du 2 : en quoi les histoires de vie permettent la variabilité des modes de reproduction ?</p> <p>Techniques de la multiplication végétative : bouturage, marcottage, in vitro, notion de méristème parthénogenèse Puceron/abeille Agrumes parthénocarpiques Clonage/transplantation embryonnaire Embryogenèse en lien avec mitose pour introduire différenciation/spécialisation Tallage graminées rhizomes/stolons pour colonisation du milieu (renouée plantes invasives)</p>	<p>Historique du clonage avec Dolly et des exemples en production végétale (bouturage, culture in vitro, liseron). Les abeilles, les pucerons Parthénogenèse de certains insectes Histoire de vie puceron = parthénogenèse en fonction des conditions de milieu</p> <p>- Observation sur le terrain (espèces qui pullulent, variabilité entre les individus (servirait aux thèmes B et C) - suivi d'un exemple de culture végétale - suivi d'un exemple animal, l'enseignant STA intervient pour illustrer le cours (bio/eco)</p> <p>Visite labo in vitro Serres horticoles Video violette du cap Réalisation boutures Intervention /visite inséminateur Visite pépinière de X (vigne, peuplier) TP coupe longitudinale de bourgeons (œillet du printemps, chataignier automne/hiver)</p>

	<p>2.2 La multiplication des individus par voie sexuée (1^{ère} S) 2.2.1 La gamétogenèse et la fécondation Mots clés : gonades, méiose, spermatogenèse, ovogenèse, folliculogenèse, gamètes, pollinisation, fécondation, <i>procréation</i>, double fécondation, cellule œuf, zygote principal, zygote accessoire L'étude de ces aspects de la reproduction s'appuie sur deux exemples : une espèce d'angiospermes et un mammifère. Chez l'angiosperme, la gamétogenèse est seulement localisée (dissection florale), le développement de la graine et du fruit sont abordés pour illustrer la dissémination. Chez le mammifère, la gamétogenèse est détaillée, la fécondation est définie et située dans l'histoire de vie. La gestation et le développement embryonnaire sont mentionnés. <i>On insiste sur le rôle du hasard dans la procréation (alea de méiose et fécondation).</i></p>	<p>Lien avec 13 et histoires de vie et stratégies adaptatives Dépenses d'énergie Règles de Bergman et d'Alleen Prendre une plante, un végétal pour dérouler son histoire de vie, côté reproduction (sur l'exploitation du lycée ou extérieur : soja,...</p>	<p>Les origines de la pomme (film sur arte). Les plantes envahissantes, l'isolement en sélection. Cycle oestrien ? hasard de fécondation : résultats de reproduction ? hétérosis ? Voir thème C de terminale ?</p>
	<p>3 : Les populations en interaction (1^{ère} S et Term S) 3.1 La dynamique des communautés (1^{ère} S et Term S) 3.1.3 Les relations interspécifiques (Term S) Mots-clés : symbiose, mutualisme, parasitisme, compétition, prédation, <i>synergie, antagonisme, peuplement végétal, relations entre populations</i>, effets de groupe et de masse S'appuyer sur des travaux pratiques, sur des exemples observés sur le terrain pour comprendre la relation étudiée. <i>Les intérêts des relations interspécifiques en agriculture.</i> <i>En agronomie, peuvent être développés la pratique et les intérêts des cultures associées (association d'espèces au pâturage par exemple). La protection des cultures et la gestion des populations à l'échelle de l'écosystème géré est une autre entrée qui peut être privilégiée pour aborder cette partie.</i> <i>À une échelle différente, la fixation symbiotique de l'azote peut être vue en relation avec le paragraphe 2.2.2. du thème A.</i></p>	<p>En quoi les différentes interactions au sein d'un écosystème permettent sa durabilité Association de culture légumineuse/autre Télétoxie Agrostis stolonifère inhibant germination Gestion pâturage et gestion parasites Lutte bio = prédateurs, parasitoïdes, désherbage espèces invasives Engrais verts Mélange suisse</p>	<p>Observation d'un peuplement végétal sur le terrain. Lutte biologique pour faire le lien avec la prédation vue en bio. Associations poacées-fabacées (méteil) : exemple de parcelle Symbiose ruminant-flore digestive 1ère Sortie en prairie longue durée exemple d'étude : ray gras anglais/trèfle blanc (STA), nodosité Sur le terrain parcelle de mélange</p>
	<p>3.2 Les perturbations de la dynamique des communautés (Term S) 3.2.1. Les impacts des activités humaines sur les populations et les milieux Mots-clés : fragmentation et dispersion des habitats, espèces envahissantes, chasse et commerce, pollutions (dont dystrophisation), changements climatiques, <i>préservation de la ressource, fertilité du sol, érosion, régulation des flux, bioépuration</i></p>	<p>STA : pourquoi remet-on en cause la culture du maïs ? Bio-éco : quels sont les impacts des activités humaines</p>	<p>Conférences agence de l'eau Vidéo INRA Bourguignon Visite spé/bandes enherbées Etude d'un territoire</p>

	<p><i>Les impacts de l'activité agricole sur le sol, sur l'air et sur l'eau Pour les STA, trois compartiments vus comme des ressources (bien commun) sont privilégiés pour développer cette partie : le sol, l'air et l'eau. La biodiversité vue comme une ressource est abordée dans le thème C.</i></p> <p><i>À partir d'études de cas concrets, montrer les impacts positifs et négatifs de l'activité agricole sur chacun de ces trois compartiments. Les impacts sont étudiés tant au niveau quantitatif que qualitatif. Dans le contexte étudié, développer les moyens mis en œuvre ou envisageable pour préserver ces ressources.</i></p> <p><i>Selon les opportunités, des exemples complémentaires peuvent être abordés.</i></p>	<p>sur un territoire ?</p> <p>Qualité eau : pesticides, effluents d'élevage, nitrates, phosphates, eutrophisation, impacts sur qualité de l'eau</p>	<p>Comparaison (impacts positifs et négatifs sur le sol, l'eau et l'air) d'une prairie et d'une culture de maïs</p>
	<p>3.2.2. Les réponses des espèces aux changements climatiques</p> <p><i>À partir d'exemples pertinents, montrer les effets des changements climatiques sur la distribution des populations : migration, adaptations, extinction des espèces, extension ou régression de zones de production agricole.</i></p> <p><i>Les changements climatiques et l'évolution des zones de production agricole sont abordés en sciences et techniques agronomiques.</i></p> <p><i>Les mécanismes à l'origine des changements climatiques ne sont pas au programme.</i></p>		<p>Texte sur l'évolution du positionnement des vignes en France ou en Angleterre.</p> <p>Articles France Agricole/changements climatiques ou visite</p>

1ère (54 h)	T ^{ale} (18 h)	Objectif	Points d'articulation biol-écologie/STA	Situations d'apprentissage en STA
THÈME C – La biodiversité du gène à l'écosystème				
		<p>1 : La biodiversité spécifique (1ère S)</p> <p>1.1 L'estimation de la diversité des espèces d'un milieu</p> <p>L'estimation de la biodiversité d'un milieu implique l'identification, la description des espèces et la réalisation d'inventaires. Celles-ci sont effectuées sur le terrain par toute méthode directe ou indirecte : identification à l'aide de clés de détermination, reconnaissance à l'aide de guides, relevés d'indices de présence, piégeage, relevés de végétation,...</p> <p>Des indicateurs de biodiversité permettent d'apprécier la quantité et la qualité de la biodiversité. Ce sont des modèles (et non la réalité) qui aident au diagnostic et à la prise de décision.</p> <p>Les modèles mathématiques et le calcul des indices ne sont pas au programme. Toutefois, le travail sur documents autour du choix d'indices, de leur valeur et de leur interprétation présente des intérêts scientifiques et didactiques.</p>	<p>Comparaison de la notion de milieu en écologie et agronomie à partir d'un milieu type herbacé (prairie...)</p> <p>Impact de l'utilisation prairie par élevage sur sa biodiversité</p> <p>Etude de 2 milieux : 1 écosystème et 1 agrosystème commun aux 2 disciplines (la prairie)</p> <p>Evolution de la biodiversité en élevage</p> <p>Comparaison de la diversité entre un agrosystème</p>	<p>Qu'est-ce qu'un milieu ? notions agrosystème et écosystème</p> <p>outils utilisables : -clef du GNIS : étude des espèces végétales Poaceae de prairie - protocole Biodivea : inventaires sur exploitations lycée à partir de 5 protocoles (lombrics, hyménoptères, mollusques...) - indicateurs de la biodiversité : indice de Shannon à partir docs - liaison avec le 1.3 du thème C : classification, clé de détermination Mise en œuvre des méthodes d'échantillonnage, utilisation des outils de détermination Estimation des composantes du rendement cf thème A obj 1.1 Analyse de sol, cycle biogéochimiques cf thème A obj 22 Caractérisation du climat cf thème B (obj 31 <u>1^{ère} activité : sortie étude comparative de deux écosystèmes</u> (4h si possible) Peut être fait en pluri Identification des espèces dans deux écosystèmes différents : 1 parcelle et 1 forêt (afin d'évaluer la biodiversité) D'une diversité maximale en élevage bovin, on est arrivé progressivement à une diversité minimale : une diversité en races pures vers des races menacées Disparition des races locales et sélection de races spécialisées</p> <p>Piégeage et observation de la flore prairiale</p>

			(prairie entretenue artificielle) et un écosystème (prairie naturelle)	Lien entre la diversité des espèces végétales des pâtures et les races bovines
		<p>1.2 La notion d'espèce et ses limites Mots clés : espèce, croisement, hybrides intra et interspécifique, hétérosis, OGM, race, variété, cultivar, souche Discuter la notion d'espèce et ses limites. Hybride interspécifique et OGM illustrent le franchissement de la barrière spécifique. <i>D'autres aspects, notamment les niveaux infra-spécifiques (races, souches, variétés), sont traités en sciences agronomiques.</i></p> <p>Ici, le sujet « agriculture source, créatrice et utilisatrice de biodiversité » peut être développé de manière objective.</p>	<p>Discussion de la notion d'espèce et ses limites (intervention humaine, ex : triticale, colza)</p> <p>Biodiversité et agriculture : la domestication des espèces (biodiversité domestique)</p> <p>Comprendre la notion de phénotype (déduire à partir des observations)</p> <p>Se rendre compte de l'existence de différents caractères pour introduire les notions de biologie (notion d'espèce, de variété, de caractère)</p>	<p>DVD espèces d'espèces Partie très agronomique Biologie : notion d'espèce et liaison avec la partie 13/thème C : classification Intérêts agronomiques de l'effet d'hétérosis : cas du colza chou de milieu maritime et navette de milieu continental : apparition du colza adapté à 2 milieux.</p> <p>Notions de variété, race, souche. Cas de la variété (définition du GEVES) et cultivars (variétés autorisées à être commercialisées). Utilisation des vergers conservatoires des exploitations de l'EPL.</p> <p>OGM : en liaison 24/génie génétique. Utilisation de mécanismes naturels ou technologiques. Evocation à partir d'un document. Article de la recherche sur le blé à partir d'une étude INRA. Liaison avec l'enseignement de SES Objectif 2 : enjeux socioéconomiques et éthiques de la maîtrise du vivant et de l'information génétique Objectif 3 : identifier les enjeux socioéconomiques liés à la conservation de la biodiversité. Etude d'une parcelle variétale ou étude à partir d'un exemple Réflexion sur les atouts et les limites de la sélection</p> <p><u>2^{ème} activité : sortie et étude de documents sur la diversité intraspécifique</u> Observations de différents phénotypes de variétés de blé par exemple</p> <p>Construire une grille critériée comparative</p>

			<p>Croisements en élevage pour la sélection, pour répondre aux attentes des consommateurs</p>	<p>Evoquer le cas de la triticales (hybride interspécifique)</p> <p>Evoquer le cas du maïs (hétérosis)</p> <p>Sélection de géniteurs bovins pour arriver à une seule race bovine laitière (Prim'Holstein)</p> <p>Races devenues spécialisées (laitière, à viande). Il reste quelques races mixtes. Intérêts de la sélection animale. Effet hétérosis. Transplantation embryonnaire chez les bovins</p>
		<p>2 : La biodiversité génétique (Term S)</p> <p>2.1 Le polymorphisme génétique dans les populations</p> <p>2.1.1 La population et la notion de pool génétique</p> <p>Mots-clés : polymorphisme, plasticité, adaptations au milieu, pression de sélection, mutations, variabilité génétique</p> <p>La plasticité correspond à la variabilité induite par l'environnement dans l'expression du phénotype.</p> <p>L'adaptation au milieu est possible grâce au polymorphisme génétique ; le milieu exerce une pression qui sélectionne les individus possédant les phénotypes les plus favorables.</p> <p><i>Les applications agronomiques du polymorphisme génétique dans les populations sont vues ici.</i></p> <p><i>La génétique des populations, en particulier la théorie de Hardy Weinberg, n'est pas au programme.</i></p>	<p>Notion de polymorphisme à partir d'exemples agronomiques (animal ou végétal) par rapport au contexte local</p> <p>Objectif historique : amélioration des variétés pour augmenter les rendements</p> <p>On fait appel aux observations réalisées en 1^{ère} afin de faire le lien entre phénotype et génotype</p> <p>Sélection en élevage (obj 12)</p>	<p>Cas de pression de sélection : piétinement des animaux sur la prairie, pâturage, fertilisation...</p> <p>Polymorphisme : diversité des lombrics dans le sol (cadre de BIODIVEA)</p> <p>Observation à partir des collections ou d'essais variétaux</p> <p>Conséquences économiques des notions de race et de variété</p> <p><u>3^{ème} activité : étude de documents</u></p> <p>Evoquer la sélection massale et la sélection généalogique</p> <p>Impact de la pression du milieu sur l'espèce</p> <p>Partir des exemples et problèmes soulevés en première pour les obj 11 et 12</p> <p>Problème de la variabilité génétique restreinte chez la race bovine mondiale (Prim'Holstein)</p>

	<p>2.1.2 Les principes de la génétique depuis les travaux de Mendel Mots-clés : phénotype, génotype, allèles, locus, dominant, récessif, <i>caractères agronomiques et leur déterminisme génétique</i>, monohybridisme et dihybridisme, <i>programme d'amélioration génétique, sélection, création variétale, génomique descriptive, QTL, génotypage, empreinte génétique, marqueurs</i> L'approche historique depuis les travaux de Mendel est à privilégier. <i>Les applications agronomiques sont développées suivant une approche historique depuis la génétique de Mendel jusqu'à la génomique : il s'agit de montrer l'évolution parallèle des connaissances scientifiques et des applications agronomiques.</i></p>	<p>Contexte historique de Mendel (petit pois ou exemple plus adapté)</p> <p>Evolution des techniques de sélection, de la sélection massale aux OGM</p> <p>La sélection végétale La sélection animale</p> <p>La biologie cellulaire influence la sélection agronomique Gestion de la diversité par le génome (intérêts de l'utilisation des marqueurs génétiques)</p>	<p>Lutte tremblante brebis Gène culard Historique génétique (amélioration génétique-INRAP) Liaison avec le cours de 1^{ère} Ex d'amélioration génétique d'une variété ou d'une race locale (INRA Production animale n°spécial : amélioration génétique. 2011 n°4)</p> <p>QTL = un locus à effets quantitatifs où la variation allélique est associée à la variation d'un caractère quantitatif. La présence d'un QTL est déduite de la cartographie génétique où la variation totale est divisée en des parties liées à un nombre de régions chromosomiques distinctes (sources internet Wikipedia et GNIS)</p> <p>Visite d'un semencier, structure type INRA Dégager l'intérêt des connaissances scientifiques et son évolution Comparaison à partir de l'étude de différents exemples Comment crée-t-on une nouvelle variété ? les différentes étapes ? Sélection des lignées pures (ex : blé) et des hybrides (ex : maïs)</p> <p>QTL part de la variabilité génétique (10 QTL agiraient sur 70% de la production laitière)</p> <p>Séquençage, cartes génétiques dans les programmes de sélection animale : prédire les caractères génétiques dès la naissance. Applications : SAM; SAG. Fertilité femelle ; résistance à certaines maladies (prendre en compte des caractères d'usage)</p>
--	---	--	--

	<p>2.1.3 Les brassages de l'information génétique Les travaux de Morgan permettent la mise en évidence des brassages génétiques intrachromosomique et interchromosomique. S'appuyer sur les connaissances relatives à la méiose acquises en première dans le paragraphe 2.2.1 du thème B. <i>L'hérédité liée au sexe et les cartes génétiques sont abordées en sciences agronomiques.</i></p>	<p>Limiter le brassage pour maintenir la stabilité du génome des espèces cultivées</p>	<p>Ex : sélection de lignées pures. Cas du gène terminator pour les OGM</p> <p>Ressources : GNIS, INRA...dans le domaine animal La génomique et les QTL et la SAM (sélection assistée par marqueurs) et la SAG (sélection assistée par gène) Ex de la production laitière bovine, la rusticité Liaison entre la couleur du plumage chez les volailles et le sexe</p>
	<p>2.3 L'évolution de la biodiversité 2.3.1. La sélection naturelle et la spéciation Mots-clés : sélection naturelle, amélioration génétique, dérive génétique, effet fondateur, spéciation Les connaissances acquises en classe de seconde sont consolidées et approfondies pour expliquer l'évolution des espèces. L'antibiorésistance fournit un exemple judicieux de sélection naturelle du point de vue de l'échelle de temps. Elle illustre également un impact des activités humaines. <i>Des exemples d'amélioration génétique sont abordés en sciences agronomiques.</i></p>		<p>Programme de sélection ?</p> <p>Voir 212 et 213 Continuer et détailler les exemples traités auparavant</p> <p>Liaison avec 24</p> <p>Ex de sélection d'une variété résistante par hybridations classiques (chez la tomate, le pommier) Usage abusif des antibiotiques et sélection de bactéries pathogènes résistantes Usage répétitif de matières actives et résistance des insectes</p>
	<p>2.4 Les transferts de gènes 2.4.2. Des applications pharmaceutiques et agronomiques Mots-clés : fabrication d'une molécule, OGM, génie génétique, biotechnologies, transgénèse, <i>clonage</i> <i>Le génie génétique en agronomie</i> <i>En sciences agronomiques, étudier les enjeux et les conséquences agronomiques et environnementales d'une culture génétiquement modifiée.</i> <i>On peut s'appuyer par exemple sur le maïs Bt, sur le maïs résistant au glyphosate ou tous autres exemples. Pour les productions animales, on peut mentionner de façon simple quelques applications de la transgénèse et du clonage : création d'animaux modèles pour des études biomédicales, productions de protéines recombinantes d'intérêt pharmaceutique, modification de la composition du lait...</i></p>	<p>Partir d'un exemple type colza</p> <p>Applications</p> <p>OGM Mettre en évidence la similitude de démarche du génie génétique à travers l'étude d'un exemple abordé en bio (insuline ou autre) et d'autres</p>	<p>Pluri Bio/Agro/SES</p> <p>Prise en compte plus globales des problèmes posés.</p> <p>Etude de quelques exemples</p> <p>Clonage Dolly Comprendre les enjeux et les conséquences de l'utilisation des OGM</p> <p>Etude de documents présentant des utilisations agronomiques du génie génétique (tabac : hémoglobine...)</p> <p>Les plantes génétiquement modifiées en</p>

			techniques agronomiques	agriculture (résistance aux herbicides ou aux parasites) : maïs Bt, colza résistant au glyphosate. Intérêts agronomiques et risques sur la dissémination des gènes et sur la santé humaine Clonage chez les chevaux de course Production de médicaments dans le lait d'animaux transgéniques
		<p>3 : La biodiversité écosystémique (Term S)</p> <p>3.1 L'écosystème, du concept à la réalité : diversité, taille et limites</p> <p>3.1.1 La diversité des écosystèmes dont l'agrosystème</p> <p>Les sorties sur le terrain sont l'occasion de montrer que la biocénose est organisée : population, communauté (ou peuplement). Le recours à plusieurs exemples d'écosystèmes (observés sur le terrain ou étudiés à partir de documents) permet de dégager une unité de structure et de fonction.</p> <p><i>L'agrosystème : un écosystème anthropisé</i> <i>On entend par agrosystème un écosystème construit ou modifié par l'homme pour l'exploitation d'espèces végétales et/ou animales à différentes fins : alimentaires (produits plus ou moins transformés, autoconsommation), énergétiques, de service en milieu rural.</i> <i>Par l'étude d'un agrosystème clairement identifié, l'enseignement de sciences et techniques agronomiques a pour objectif de dégager les caractéristiques et les singularités de cet écosystème particulier. Une démarche visant à comparer différents agrosystèmes peut être mise en œuvre.</i> <i>L'agrosystème est également un objet d'étude dans l'enseignement de spécialité ; ceci est à prendre en compte dans la construction de la progression.</i></p>	Sortie commune bio/agro sur une parcelle intensifiée, artificialisée de l'exploitation du lycée et observation rapide (ensuite) des parcelles moins artificialisées et/ou vision du territoire (photos aériennes, google earth...)	Population, peuplement, maîtrise du vocabulaire, rappels de 1 ^{ère} (approche ITK en agronomie) Agrosystème, itinéraire technique, action de l'homme zone de transition : haies, bandes enherbées, bordures de champ, plantes banques (réservoir), techniques d'aménagement. En amont (1 ^{ère}) : sortie écologie ⇒ comparaison agro/écosystème. Générer schéma comparatif points communs/différences en fin de séquence Observer deux agrosystèmes différents (par exemple parcelle agricole et forêt), rechercher les composantes et les flux, représenter le tout sous la forme d'un schéma. Retrouver la définition d'écosystème anthropisé
		<p>3.1.3 L'importance des zones de transition</p> <p>Mots clés : écotone, lisière, haie, ripisylve, corridor, <i>problèmes de coexistence, relations sauvage / domestique, bandes enherbées, réservoir d'auxiliaires, réservoir de bioagresseurs, transmission d'agents pathogènes, « pollution » génétique</i> Faire émerger des caractéristiques et des propriétés de ces interfaces : habitat, filtre, passage, ... <i>Les zones de transition en agriculture</i> <i>On peut par exemple aborder le cas des espaces pastoraux comme interfaces entre espaces de nature et milieux anthropisés.</i> Mentionner, en lien avec les mesures conservatoires abordées dans le paragraphe 4 du thème C, les techniques d'aménagement (par exemple trames vertes, bleues)</p>	Bio : 4h sortie Agro : 2h Introduire ou illustrer les notions théoriques en biologie	Lecture de paysage en 1 ^{ère} Articulation possible : protection biologique intégrée, agriculture bio Agro : valoriser les documents produits par le RMT (Réseau Mixte Technologique) systèmes intégrés A partir d'observations sur le terrain, positionner sur un plan parcellaire les types d'habitats (haies, prairies, zones humides..) et en déduire leurs intérêts respectifs pour les différents êtres vivants

			(ressources alimentaires, corridors, habitats, réservoirs d'auxiliaires...) Exemples pouvant être étudiés : protection des captages ; zones de protection riveraine, ZNT ou zones tampons, bandes à carabes, agroforesterie, jachère fleurie, haies et fascines importance des corridors biologiques, trame verte, trame bleue dans l'aménagement paysager d'un territoire étudié
		<p>3.2 La biodiversité et le fonctionnement des écosystèmes</p> <p>3.2.1. L'importance de la biodiversité</p> <p>Mots clés : espèces ordinaires, emblématiques, rares, protégées, disparues, utiles, nuisibles, hot-spot, extinction, diversité et stabilité des écosystèmes, valeurs de la biodiversité (usage, option, existence, écologique). <i>Biodiversité fonctionnelle, auxiliaires</i></p> <p>Tout travail susceptible d'apporter un éclairage scientifique sur les statuts des espèces, sur les représentations de la biodiversité et sur son importance, sur l'actualité dans ce domaine présente un intérêt.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Valeur d'usage : consommation directe, production alimentaire et non alimentaire (médicaments, bois, agrocarburants), valeur récréative (écotourisme) - Valeur d'option : pour un usage futur (rôle pharmaceutique, capital génétique) - Valeur d'existence liée à la satisfaction et au bien-être que procure la biodiversité <p><i>La biodiversité au service de l'agriculture</i></p> <p><i>En sciences et techniques agronomiques, dégager les applications visées en termes d'aménagement à l'échelle de l'agrosystème (raisonnement de l'assolement et de la rotation, association d'espèces, associations variétales, associations végétales, bandes enherbées, plantes banques ...) ou à une échelle plus large (territoire incluant les zones non productives ou non cultivées). La notion de biodiversité fonctionnelle est dégagée suite à cette étude.</i></p>	<p>Mettre en évidence l'impact des rotations sur le maintien de la biodiversité (en utilisant différents indicateurs)</p> <p>Etude de rotations : moyens de lutte contre les ravageurs Etude d'associations végétales afin d'en dégager les différents objectifs (réduction de la fertilisation azotée, lutte contre les adventices, équilibre de la ration)</p> <p>Exemple de lutte biologique en arboriculture, en maraîchage</p> <p>Etude d'un agrosystème particulier, à partir d'une visite d'exploitation agricole pour aborder transversalement les différentes notions</p>
		<p>3.2.2. Les services écosystémiques</p> <p>Mots-clés : valeur écologique de la biodiversité</p> <p>Les services écosystémiques sont liés au bon fonctionnement des écosystèmes : maintien de la qualité de l'eau (phénomène d'épuration), de l'air (puits de carbone), des sols (recyclage, <i>gestion de la fertilité</i>), régulateur climatique et hydrique, effet tampon (ex : atténuation des crues, prévention des avalanches...), etc.</p>	<p>A coupler avec les thèmes A et B</p> <p>Intérêts des aménagements paysagers et des pratiques culturales raisonnées dans la lutte contre l'érosion hydrique des sols, dans la réduction du lessivage ou du ruissellement des éléments nutritifs (nitrates, phosphates...)</p>

