



SCIENCES DE LA VIE ET DE LA TERRE

Programme de terminale scientifique

Journée académique de réflexion
du 13 juin 2012

Florence GODARD

IA-IPR de SVT Académie de Montpellier

Programme de la journée

- Communication de l'inspection pédagogique
 - Esprit général de l'enseignement des SVT
 - Sens et orientation de chaque thème: nouveauté ou approche différente
- Travail en atelier sur un thème
 - Quelle continuité (collège ... 2nde ... 1^{ère}... TS) ?
 - Des exemples de programmations, de progressions
 - Des exemples d'activités...
- Restitution mise en commun au sein de chaque centre
- Retour des productions pour une publication sur le site SVT



LES SVT et le NOUVEAU LYCEE

- Le contexte
- La place de l'École et son projet
- Les SVT dans le projet de l'École
 - Construire sa légitimité
 - Construction progressive des notions fondamentales :
 - Former les esprits

Idées structurantes ...

Un programme pensé sur 3 ans

La Terre dans
l'Univers,
la vie
et l'évolution
du vivant

Univers métier
de la science
fondamentale

Grands enjeux
planétaires
contemporains

Univers métier
de la gestion publique
et de l'environnement

Le corps
humain
et la santé

Univers métier
de la santé
Et du sport

THEME 1: La Terre dans l'Univers, la vie et l'évolution du vivant

- 2nde : une planète habitée
- 1^{ère} 1- A Expression, stabilité et variation du patrimoine génétique
 - Deux idées fortes sur lesquelles s'ancre le T 1A du programme de 1^{ère} S :
 - Parenté : à l'échelle atomique, moléculaire, cellulaire
 - Biodiversité : à l'échelle de l'écosystème, de l'espèce, de l'individu, des allèles

EVOLUTION

- TS 1- A Génétique et évolution

1A - Génétique et Évolution

Thème 1-A-1 Le brassage génétique et sa contribution à la diversité génétique

En classe de seconde, une première approche de la diversité génétique a été effectuée. En classe de première S, les mutations ont été étudiées à l'échelle moléculaire ainsi que leur contribution à la production de diversité génétique. En classe terminale, on étudie les aspects génétiques de la sexualité en se limitant au cas des organismes pluricellulaires.

Bilans : divisions cellulaires, ADN, gène, allèles, brassage génétique

*De la diversité/diversification
à tous les niveaux*

Thème 1-A-2 Diversification génétique et diversification des êtres vivants

L'association des mutations et du brassage génétique au cours de la méiose et de la fécondation ne suffit pas à expliquer la totalité de la diversification génétique des êtres vivants. Il s'agit ici de donner une idée de l'existence de la diversité des processus impliqués, sans chercher une étude exhaustive. En outre, une diversification des êtres vivants n'est pas toujours liée à une diversification génétique.

Bilan : processus de diversification du vivant.

Thème 1-A-3 De la diversification des êtres vivants à l'évolution de la biodiversité

La biodiversité a été définie et présentée comme produit et étape de l'évolution. Dans les classes précédentes, il a été montré que des individus porteurs de diverses combinaisons génétiques peuvent différer par leurs potentiels reproducteurs (plus grande attirance sexuelle exercée sur le partenaire ; meilleure résistance à un facteur du milieu, aux prédateurs ; meilleur accès à la nourriture, etc.). Cette influence, associée à la dérive génétique, conduit à une modification de la diversité génétique des populations au cours du temps.

Bilan : la biodiversité et sa modification.

Des études à placer toujours dans une optique évolutive ...

... sans diversité, pas d'évolution

1-A-1-2-3 - Génétique et Évolution

3 semaines

Enrichissement des notions de diversité génétique

- Une diversification des êtres vivants qui résulte de modifications génétiques : 1ère
 - combinaisons d'allèles différents (*mutations* / brassage génétique)
 - modifications caryotypiques (*polyploïdisation, hybridation...*)
 - apparition de nouveaux gènes :
 - *duplication/mutations*
 - *transfert de gènes par voie virale*
- Une diversification dont l'origine n'est pas une modification génétique : nouveau
 - modification de l'expression de certains gènes (*gènes de développement*)
 - symbiose
 - transmission de comportements nouveaux acquis

Dépasser l'idée simple de l'évolution: mutation, brassage, sélection

1-A-1-2-3 - Génétique et Évolution

Une diversification envisagée à l'échelle des populations

- sélection naturelle et dérive génétique : remobilisées 2nde
- on insiste beaucoup plus sur la notion de **populations** : « *l'évolution est la transformation des populations ...* »
- discussion autour du concept d'espèce :
 - « *une espèce peut être considérée comme une population d'individus suffisamment isolés génétiquement des autres populations* »
 - « *il convient de montrer que l'espèce est une réalité statistique, collective et que c'est dans cette optique que la spéciation peut être envisagée.* »

1-A-4 - Génétique et Évolution

un regard sur l'évolution de l'Homme

1,5 semaine

Acquis: place de l'homme dans l'évolution (collège)

Pigments rétiniens et place de l'homme parmi les primates (1S)

Pas d'exhaustivité
pour les fossiles

Pas d'arbre précis
exigible

Approche différente de l'ancien programme :

partie sur l'évolution humaine délicate du programme à traiter car une évolution des connaissances on ne parle plus de lignée humaine: on recentre sur le genre homo

*L'espèce humaine en matière d'évolution est une espèce comme les autres : l'objectif de cette partie est de présenter **le cas humain, comme banal !***

1-A-4 - Génétique et Évolution

un regard sur l'évolution de l'Homme

Un regard scientifique sur les mécanismes qui ont pu être à l'origine de la diversification Homme/Chimpanzé à partir de leur DAC :

- différences génétiques Homme/Chimpanzé minimales mais
 - différences de position de certains gènes
 - différences de niveau et de chronologie d'expression
- acquisition du phénotype humain au cours du développement pré et post natal: interaction gène-environnement

1-A-4 - Génétique et Évolution

un regard sur l'évolution de l'Homme

Un regard scientifique sur la place de l'Homme dans la dynamique évolutive des Primates :

- origine des Primates
- arbre de parenté – notion de DAC – prise en compte de fossiles du genre Homo
- dynamique de l'évolution au sein du groupe des grands Primates et au sein du groupe Homo

Une controverse
qui est évoquée
et
qui illustre
une question
scientifique
en devenir

idée de diversité au sein des primates
idée de parenté : mais parenté précise
au sein du genre homo controversée

1-A-5 Les relations entre organisation et mode de vie, résultat de l'évolution : l'exemple de la vie fixée chez les végétaux

2 semaines

- Une vie fixée en relation avec deux milieux :
l'air et le sol
→ comprendre les particularités d'organisation fonctionnelle de la plante
- Vue globale de la plante, de ses différents organes et de leurs fonctions
→ Les mettre en relation avec le mode de vie fixée

1-A-5 Les relations entre organisation et mode de vie, résultat de l'évolution : l'exemple de la vie fixée chez les végétaux

Nutrition, respiration, circulation	Vie fixée – surface d'échanges foliaires et racinaires et conduction (développement des surfaces d'échange)
Défense	Vie fixée – mécanisme de défense (/environnement, /agresseurs)
Reproduction pollinisation	Vie fixée – rapprochement des gamètes (rôle des gènes de développement dans l'organisation florale + coévolution dans le rapprochement des gamètes)
Reproduction dissémination	Vie fixée – dispersion des graines (collaboration plate animale-coévolution)

1-B – Le domaine continental et sa dynamique

6 semaines

Nouvelle structuration du programme de géologie 1^{ère}- Terminale

- 1^{ère} tectonique globale : cycle des océans
- TS: objet d'étude est le continent ; cycle des continents (aspects de géologie interne 1-B-1-2-3 et de géologie externe 1-B-4)

Partir de données de terrain/ laboratoire

1-B-1 La caractérisation du domaine continental

- Différences entre **croûte océanique (1^{ère} S)** et croûte continentale **(TS)** : densité, épaisseur, roches et âge
- Notion d'équilibre isostatique et le lien avec les différences d'altitudes moyennes océaniques et continentales
- Localement des conditions tectoniques à l'origine d'épaississement de la croûte continentale (recherche d'indices , lien entre racine et maintien de l'équilibre isostatique)

1-B-2 convergence lithosphérique : contexte de formation des chaînes de montagnes

- Recherche des indices de convergence: subduction, de collision
- Explication des mécanismes : subsidence thermique et traction de la lithosphère plongeante

1-B-3 le magmatisme des zones de subduction : **une production de nouveaux matériaux continentaux**

- Mécanismes à l'origine du magma
- Accrétion continentale résulte de matériau produit en surface (andésite) et de matériau qui cristallise en profondeur (granodiorite)

1-B-4 La disparition des reliefs

- Les chaînes de montagnes sont des **systèmes dynamiques** (à peine formées elles se détruisent)
- Mécanismes à l'origine de leur destruction et le devenir des produits de leur destruction (érosion, altération, transport, sédimentation)
- Parallélisme entre **recyclage des matériaux** continentaux et celui des matériaux océaniques (mais des vitesses très différentes: âges des roches différents)

THEME 2 : enjeux planétaires contemporains

- 2-A La question énergétique :
 - 1^{ère} S - La connaissance du modèle permet de comprendre les conditions de mises en place d'une ressource géologique : lien entre contexte géodynamique et formation d'hydrocarbures
 - TS - Compréhension du fonctionnement global de la Terre (flux thermique) et la possibilité d'une ressource énergétique

2-A GEOTHERMIE ET PROPRIETES THERMIQUES DE LA TERRE

2 semaines

- Terre MACHINE THERMIQUE
 - Flux et son origine, gradient et contexte géodynamique
 - Mécanismes de transferts thermiques (conduction, convection)
- Exploitation géothermique : contraste entre le potentiel de la ressource (inépuisable) et l'infime fraction utilisable par l'Homme

THEME 2 : enjeux planétaires contemporains

- 2-B Le défi que représente, en matière de ressources, le développement d'une agriculture qui répond aux besoins de l'humanité
 - 1^{ère} S Etude à l'échelle de l'écosystème, gestion durable
 - TS: Etude à l'échelle de la plante

2-B La plante domestiquée

2 semaines

- Culture des plantes est un enjeu majeur pour l'Humanité
 - Mise en perspective des différentes modalités d'actions de l'Homme sur le génome au regard de ses besoins.
 - Conséquences sur la biodiversité
 - Diminution en favorisant le développement de certaines variétés au détriment des espèces sauvages
 - Augmentation en créant de nouvelles variétés

THEME 3 : Corps humain et santé

- 3-A Maintien de l'intégrité de l'organisme : quelques aspects de la réaction immunitaire
- 3-B Neurone et fibre musculaire: la communication nerveuse

une approche qui n'est pas centrée sur la recherche fondamentale mais plus sur les applications de ces connaissances à l'humain

La prise en charge de sa santé et les questions collectives de santé nécessitent des connaissances scientifiques

3-A Maintien de l'intégrité de l'organisme : quelques aspects de la réaction immunitaire 4 semaines

- Des acquis de 3^{ème} à remobiliser
- Un état d'esprit différent, étude qui n'est plus centrée sur le SIDA
- Un vocabulaire modifié
- Le retour de la réaction anti-inflammatoire

25% du temps du programme

Immunité innée (plus non spécifique)
Réponse adaptative (plus acquise)
Granulocyte (plus de polynucléaires)
Soi/non soi abandonnés

3-A-1 La réaction inflammatoire, un exemple de réponse innée

- L'immunité innée est présente chez tous les Métazoaires, dès la naissance, sans apprentissage et intervient rapidement.
- Description de la réaction inflammatoire localisée à partir d'un exemple (étapes suivant une contamination comme fil directeur)...
- Etude d'un exemple des modes d'action de médicaments anti-inflammatoires

NOUVEAU

3-A-2 L'immunité adaptative, prolongement de l'immunité innée

- Une immunité **propre aux Vertébrés** qui s'ajoute à l'innée: la réaction inflammatoire prépare l'immunité adaptative.
- Spécificité antigène-récepteur, coopération entre 3 populations cellulaires, production d'IL
- **Proche de l'ancien programme**
- Production aléatoire et très diversifiée des cellules de l'immunité (dont des cellules auto-réactives)
- Équilibre dynamique : maturation du système immunitaire

étude à partir de l'exemple d'un virus grippal avec un focus sur la médiation humorale et retour vers l'ex du SIDA

LA MATURATION DU SYSTÈME IMMUNITAIRE

Le côté aléatoire de la production des cellules de ce système l'oblige à être éduqué et ne pas réagir face aux molécules de l'organisme.

Production des cellules B et T



Education des cellules B et T



**Élimination des cellules
autoréactives**



**Cellules conservées :
« naïves »**



**Rencontre aléatoire des cellules naïves avec des antigènes
Mise en mémoire des rencontres**

**Organes
lymphoïdes
primaires**

**Organes
lymphoïdes
secondaires**

3-A-3 Le phénotype immunitaire au cours de la vie

- **Mémoire immunitaire et lien avec la vaccination:** durée de vie longue des cellules « mémoire », **notamment des TCD8+** et plasmocytes; modification du phénotype selon l'environnement.
- Relation entre **produits immunogènes** non pathogènes et **réaction adaptative** et **adjuvants** qui fournissent les signaux de danger nécessaires à l'activation de la **réaction innée**.
- Education citoyenne et **vaccinations:** protection individuelle et collective, éradication du pathogène, problèmes de santé publique

Nouveau

Nouveau

3-B Neurone et fibre musculaire: la communication nerveuse

4 semaines

- *Acquis : Une boucle de régulation nerveuse de la fréquence cardiaque* 2nde
- *L'organisation d'un muscle est abordée jusqu'à l'identification de la cellule musculaire*
- *plasticité du cerveau. L'apprentissage repose sur la plasticité cérébrale. Il nécessite la sollicitation répétée des mêmes circuits neuroniques* 1ère

3-B-1 : Le réflexe myotatique, un exemple de commande réflexe du muscle

Entrée pédagogique santé : test médical du diagnostic de l'intégrité du système neuromusculaire

- Les structures mises en jeu du stimulus à la réponse
- Les caractéristiques fonctionnelles à l'échelle neuronale (neurone et synapse)
- Le message nerveux et ses codages (fréquence au niveau du neurone, concentration au niveau synaptique)

Exit les potentiels de récepteurs, post-synaptiques, les transferts ioniques

3-B-2 : De la volonté au mouvement

Entrée pédagogique santé : le test médical ne détermine pas tout.

- Entrée en lisse du cerveau dans le mouvement volontaire : aires motrices spécialisées et messages nerveux moteurs cérébraux
- Intégration au niveau du motoneurone

Aires cérébrales
sensitives (visuelles)
vues en 1^{ère} S

3-B-3 : Motricité et plasticité cérébrale

*Entrée pédagogique santé :
récupération possible après lésion*

- *Lien entre histoire personnelle et plasticité cérébrale motrice*
 - *Apprentissage, entraînement*
 - *Récupération post accident*

Plasticité cérébrale
sensitive vue en 1^{ère} S

ENSEIGNEMENT DE SPECIALITE

ESSENTIEL : la prise en compte du **PREAMBULE**

TRANSITION vers le supérieur par un renforcement des connaissances et des démarches

- **Concret**
- Aux objectifs de connaissance **modestes**
- Dans une **démarche d'investigation** (fondées sur le raisonnement, l'observation, l'habileté expérimentale, le débat argumenté, etc.)
- Offre une **place prépondérante à l'initiative de l'élève**
- Doit développer **l'autonomie et les compétences** de l'élève

THEME 1: Energie et cellules vivantes (eucaryotes)

Tout système vivant échange de la matière et de l'énergie avec ce qui l'entoure. Il est le siège de couplages énergétiques.

- Couplages liés à la production d'ATP : photosynthèse, respiration, fermentations
- Couplages liés à l'utilisation de l'ATP : contraction musculaire

Rôle majeur de l'ATP dans les couplages énergétiques nécessaires au fonctionnement cellulaire

THEME 2 : atmosphère, hydrosphère, climats

Du passé à l'avenir

- Climat : résultat et condition des interactions entre les enveloppes fluides et la biosphère et la géosphère
- Dimension EDD : gestion raisonnée de l'influence de l'Homme
- Dimension prédictive d'un modèle : limite et critique

THEME 2 : atmosphère, hydrosphère, climats

Du passé à l'avenir

- Quelques aspects de la relation entre histoire des enveloppes fluides et histoire du climat :

→ à moins détailler que dans le programme actuel


- Importance des données de la glaciologie
- Relation effet de serre climat global : ex de modélisation prédictive
- Importance des données sédimentaires pour les variations à grandes échelles

L'influence des paramètres orbitaux possiblement évoquée mais non exigible

THEME 3 Glycémie et diabète

Le renforcement du concept d'homéostasie à travers un nouvel exemple.

- Notion d'enzyme.
- Renforcement de la notion de régulation et de boucles antagonistes.
- Relation avec des facteurs génétiques et environnementaux.



MERCI DE VOTRE ATTENTION

Merci à l'ensemble des chargés de mission
étroitement associés à cette présentation
Michelle Robin, Ludovic Delorme , Patrice Fabre