

# Proposition de référentiel de 1<sup>ère</sup> S

## (Groupe académique Créteil)

Ce référentiel constitue un exemple de trace écrite pour les élèves mais n'est en aucune façon une progression pédagogique. Il permet une explicitation des notions du programme et assure une hiérarchisation dans les connaissances. Outil pour l'enseignant, il ne peut donc être donné tel quel aux élèves. Il sert exclusivement au professeur à cibler les différents niveaux de formulation des savoirs à utiliser en fonction de ses choix. A ce référentiel sont associés des exemples de tâches complexes sur le site.

### Code de hiérarchisation des idées :

- ❖ **En gras, police 12 : les phrases clés du BO**
- En normal, police 12 : ce qui est dans le BO, dans les mots clés, les capacités...
  - En normal, police 10 : ce qui est nécessaire à la compréhension des élèves
    - *En italique, police 10 : ce qui permet d'aller plus loin dans les connaissances*

## Thème 2 - B NOURRIR L'HUMANITÉ

### La production végétale: utilisation de la productivité primaire

- ❖ **Un écosystème naturel est constitué d'un biotope et d'une biocénose**
  - Une biocénose est une communauté d'êtres vivants (animaux, végétaux champignons, bactéries) en interrelation.
    - *La plupart des écosystèmes naturels sont caractérisés par une forte biodiversité.*
  - Un biotope est un milieu physique renfermant des ressources suffisantes pour assurer le développement d'une communauté d'êtres vivants.
    - *L'ensemble des facteurs climatiques, physiques et chimiques du biotope sont relativement constants.*
- Le fonctionnement d'ensemble d'un écosystème est permis par la productivité primaire.
  - La productivité primaire est la quantité de matière organique végétale (biomasse) produite par unité de surface et par unité de temps.
  - Une partie de la biomasse est recyclée en sels minéraux par les décomposeurs du sol.
    - *Les décomposeurs transforment la matière organique issue des restes des êtres vivants en matière minérale.*
    - *Cette matière minérale est utilisable par les végétaux.*
- La productivité primaire repose sur la photosynthèse des plantes vertes dans les écosystèmes continentaux.
  - Les végétaux chlorophylliens convertissent l'énergie lumineuse en énergie chimique puis en matière organique lors de la photosynthèse.
  - Cette conversion a un rendement très faible.

## ❖ La gestion des agrosystèmes fournit des produits (dont les aliments) nécessaires à l'humanité.

### ➤ L'agriculture repose sur la constitution d'agrosystèmes.

- Un agrosystème est un écosystème modifié ou créé par l'Homme qui choisit d'y implanter un nombre limité d'espèces vivantes.
  - *La biodiversité y est donc réduite.*
  - *Le nombre d'espèces vivantes y est volontairement maintenu à un niveau très bas.*
  - *Il est maintenu artificiellement en déséquilibre par l'Homme.*
  - *Au sens large, le terme agrosystèmes inclut les cultures, les pâtures, et toutes les zones adjacentes.*
- Une part de la matière organique végétale ou animale qu'il produit, est exploitée à des fins alimentaires, industrielles ou énergétiques.
  - *La production des agrosystèmes est destinée à l'alimentation humaine ou animale, ou à une utilisation non-alimentaire (agrocarburants, produits textiles...).*

### ➤ Un agrosystème implique des flux de matière (dont l'eau) et d'énergie qui conditionnent sa productivité et son impact environnemental.

- La recherche de productivité implique une irrigation.
  - Cette irrigation a un impact sur le niveau des nappes phréatiques et des cours d'eau
    - *Le choix des cultures ou pâtures, la pluviométrie locale et les aléas climatiques (sécheresse, inondation) ont une influence sur la quantité d'eau à importer vers l'agrosystème.*
- La matière végétale produite est majoritairement exportée (récolte)
- La quantité de matière décomposée sur place est donc réduite : il en résulte un appauvrissement progressif des sols en sels minéraux.
    - *Le renouvellement de l'humus est compromis sans apport extérieur.*
    - *L'humus joue un grand rôle dans les propriétés physico-chimiques des sols.*
  - L'énergie nécessaire pour la productivité de l'agrosystème provient de l'énergie solaire et d'apports en énergie humaine et fossile.
  - L'utilisation d'énergie fossile entraîne un rejet de gaz à effet de serre.

### ➤ L'exportation de biomasse, la fertilité des sols, la recherche de rendements posent le problème de l'apport d'intrants dans les cultures (engrais, produits phytosanitaires, etc.).

- Les sols sont enrichis en sels minéraux pas l'apport d'engrais organiques (fumier, lisier, purin d'ortie, algues ...), d'engrais minéraux (chimiques ou issus de gisements) ou d'un mélange des deux.
  - *L'azote, le phosphore et le potassium sont les éléments qu'il faut ajouter aux sols pauvres ou épuisés par l'agriculture intensive.*
  - *Le trio « NPK » constitue la base de la plupart des engrais.*
  - *Ces ressources sont consommées par les plantes et ne se reconstituent pas entièrement même après une période de [jachère](#).*
- Les produits phytosanitaires (pesticides) sont des produits utilisés pour soigner ou prévenir les maladies des végétaux.
  - *Ces produits englobent les herbicides, les insecticides et les fongicides.*

- D'autres produits sont considérés comme des intrants dans les cultures : les carburants nécessaires à l'exploitation, les amendements qui modifient les propriétés du sol.

➤ **Le coût énergétique et les conséquences environnementales posent le problème des pratiques utilisées.**

- Cultiver et entretenir la productivité d'un agrosystème requiert l'utilisation d'énergies non renouvelables, ce qui représente un coût énergétique.
  - *Le fonctionnement des engins agricoles, mais également l'industrie de production des engrais et le transport de la production consomment des énergies fossiles.*
- *Les conséquences environnementales sont nombreuses, elles concernent l'eau, l'air et les sols.*
  - *L'utilisation systématique des produits phytosanitaires est ainsi remise en question, avec la prise de conscience croissante des risques qu'ils peuvent générer pour l'environnement, voire pour la santé de l'Homme.*
  - *Des risques reprotoxiques, neurotoxiques, des réactions allergiques, des cancers et des décès ont été imputés aux expositions environnementales.*
- *Les pratiques utilisées entraînent une pollution de l'eau potable et une eutrophisation.*
  - *Des risques sanitaires en découlent, le plus connu étant celui relatif à la consommation d'eau riche en nitrates par les [nourrissons](#) suite à une fertilisation azotée.*
  - *L'apparition de nitrosamines, composés chimiques classés cancérigènes est possible.*
  - *Les inconvénients principaux de l'eutrophisation sont la diminution de la [biodiversité](#) et de la qualité de l'eau en tant que ressource.*
- Les produits phytosanitaires sont, avec les engrais, les deux principales sources de pollution des eaux superficielles et souterraines.
  - *En France, on détecte des pesticides dans 80% des stations de mesure en eau superficielle et 57% en eau souterraine.*
  - *La France figure parmi les principaux consommateurs mondiaux de produits phytosanitaires.*
- L'utilisation de pesticides par le secteur agricole cause l'émission de produits chimiques toxiques.
- De plus, l'utilisation d'engrais entraîne des émissions d'ammoniaque (NH<sub>3</sub>), de protoxyde d'azote (NH<sub>2</sub>) et de méthane (CH<sub>4</sub>),
  - *L'ammoniaque peut provoquer des brûlures et des irritations.*
  - *Le protoxyde d'azote et le méthane sont des gaz à effet de serre.*
  - *Les émissions de protoxyde d'azote proviennent principalement de l'agriculture, par dénitrification bactérienne de l'azote des sols.*
- La qualité et la fertilité des sols sont durablement altérées, leur érosion accélérée.

➤ **Le choix des techniques culturales vise à concilier la nécessaire production et la gestion durable de l'environnement.**

- Les techniques culturales comprennent toutes les étapes depuis le travail préparatoire du sol jusqu'à la récolte.
  - *Ces techniques culturales correspondent aux étapes suivantes : travail du sol, semis, plantation, lutte contre les bio-agresseurs, fertilisation et amendements, récolte, drainage et irrigation du sol mais également au choix des espèces implantées et à la rotation éventuelle des cultures.*

- *Le terme « bio-agresseurs » s'applique aux ravageurs de cultures : insectes, champignons, mais aussi aux adventices appelées communément « mauvaises herbes ».*
- *Le désherbage peut être mécanique ou chimique.*
- *La lutte biologique est une méthode de lutte contre un ravageur ou une plante adventice au moyen d'organismes naturels antagonistes (prédateurs naturels).*
- *La rotation des cultures consiste à alterner sur plusieurs années la culture de différentes catégories de végétaux.*
- *La monoculture postule l'occupation permanente du sol ainsi qu'une homogénéité des plantes cultivées. Elle exige, pour maintenir une fertilité acceptable, une utilisation abondante d'eau, d'engrais chimique et d'autres intrants.*
- D'autres modes de cultures tentent de prendre en compte la gestion durable de l'environnement.
  - *En France, l'agriculture raisonnée est une démarche prenant en compte la [protection de l'environnement](#), la [santé](#) et le [bien-être animal](#).*
  - *Le concept n'est pas tout à fait synonyme d'[agriculture intégrée](#), terme utilisé en dehors de France.*
  - *Dans le système intégré, basé sur des techniques de prévention des maladies (semis tardifs et moins denses, mélange de variétés), les rendements baissent de 10 % mais la diminution des [intrants](#) permet une baisse des charges qui préserve la [marge](#) des agriculteurs. L'effet sur l'environnement est modéré. La consommation d'énergie est réduite de 30 %.*
  - *L'agriculture biologique est un mode de production (pratiques culturales et élevage) soucieux du respect des équilibres naturels. Ainsi, elle exclut l'usage des produits chimiques de synthèse, des OGM et limite l'emploi d'intrants.*

## La production animale : une rentabilité énergétique réduite

### ❖ **Consommer de la viande ou un produit végétal n'a pas le même impact écologique.**

- Dans un écosystème naturel, la circulation de matière et d'énergie peut être décrite par la notion de pyramide de productivité.
  - *La productivité est en lien avec le rendement : elle est exprimée sous la forme d'un [ratio](#) entre la production nette (matière produite par unité de surface et de temps) et la biomasse*
  - Les transferts de matière peuvent être représentés par des pyramides de biomasse et de productivité.
    - *La pyramide des biomasses représente la répartition de la biomasse entre les différents niveaux trophiques*
  - La quantité de matière et d'énergie réellement disponible (production nette) au niveau trophique supérieur correspond à la différence entre la production brute et les pertes (respiration, matière non assimilée)
- Dans un agrosystème, le rendement global de la production par rapport aux consommations (énergie, matière) dépend de la place du produit consommé dans la pyramide de productivité.

- Le rendement global de la production est plus important pour un produit végétal que pour un produit animal
- La production animale fondée sur une production végétale quantitativement abondante se traduit ainsi par un bilan de matière et d'énergie plus défavorable qu'une production végétale.
  - *Plus un aliment est haut dans la pyramide de productivité, plus il y a de pertes d'énergie et de matière dans sa fabrication. Le rendement diminue donc.*
  - *De plus l'élevage nécessite des locaux pour les animaux, des personnes pour s'occuper des animaux ainsi que le transport de la nourriture puis de la viande.*
  - *Le matériel, le chauffage des locaux et les animaux produisent des gaz à effet de serre, donc l'impact écologique d'une production animale est plus grand.*

### Pratiques alimentaires collectives et perspectives globales:

#### ❖ Les pratiques alimentaires individuelles répétées collectivement peuvent avoir des conséquences environnementales globales.

- A l'échelle globale, l'agriculture cherche à relever le défi de l'alimentation d'une population humaine toujours croissante.
  - On prévoit environ 9 milliards d'êtres humains sur la Terre en 2050.
- Cependant, les limites de la planète cultivables sont bientôt atteintes : les ressources (eau, sols) sont limitées
  - *L'augmentation des surfaces cultivées a des limites ainsi que la capacité d'irrigation des cultures.*
  - *L'augmentation des rendements implique souvent l'utilisation d'intrants (engrais et produits phytosanitaires) responsables de pollutions des sols et de l'eau.*
- Il est nécessaire de prendre en compte l'environnement pour en assurer la durabilité.
  - Pour limiter la production de CO<sub>2</sub> il serait souhaitable de consommer des productions locales plutôt qu'importées.
    - *La diminution des transports abaisse aussi le coût lié à l'utilisation de combustibles fossiles.*
    - *Cependant les répartitions géographiques de la population humaine et des zones de ressources alimentaires est inégale.*
  - De manière individuelle il faudrait diminuer la consommation de viande dans les pays développés