

## Thème 2 B - NOURRIR L'HUMANITE

Dans la continuité des programmes de seconde, ce thème s'inscrit pleinement dans une logique d'éducation au développement durable. Pour permettre une compréhension systémique des enjeux de nutrition, en liaison avec les autres disciplines, l'enseignement de SVT entend ici poser un certain nombre d'éléments scientifiques sur la production agricole et la consommation. Il s'agit notamment de dégager les spécificités des agro systèmes en termes de flux de matières et d'énergie, permettant de questionner les conditions de leur durabilité. Sur ces bases scientifiques, l'influence que peuvent avoir les pratiques alimentaires sera analysée, du niveau local au niveau global, notamment pour ce qui concerne leur bilan carbone comme leur bilan énergétique. Les élèves pourront ainsi mieux comprendre les choix éventuels que les sociétés humaines auront à faire dans le contexte d'une planète aux ressources finies. Les ressources proposées ici, sans chercher à l'exhaustivité, cherchent à apporter aux enseignants les éléments nécessaires à leurs projets et démarches pédagogiques. Ils pourront aussi consulter les ressources proposées pour les enseignements scientifiques des premières L et ES, qui reprennent certains des éléments ci-dessous et en proposent d'autres notamment dans les domaines de l'alimentation et de la conservation des aliments.

### ACTIVITES POUR LA CLASSE

---

L'ensemble des activités proposées ici est présenté par rapport aux items du programme dans le fichier « [Tableau des possibles](#) » qui présentent aussi les compétences des élèves mises en jeu.

#### 1. ACTIVITÉS PRATIQUES (OBSERVATION, EXPÉRIMENTATION, MODÉLISATION)

##### Empreinte écologique des populations

cf. fichier [Empreinte écologique](#)

Utilisation de cartes pour calculer l'empreinte écologique des différentes populations à la surface de la Terre ; fichiers kmz liés à la fiche "empreinte écologique"

##### Dossier spiruline

cf. fichier [Spiruline](#)

Documents ressources et expériences sur croissance de spiruline en fonction des paramètres du milieu.

##### Des pratiques culturelles alternatives

- **Utilisation de plants mycorhizés**

cf. fichier [Mycorhize](#)

Le choix des techniques culturelles doit concilier la production, la gestion durable de l'environnement et la santé. L'utilisation de plants mycorhizés permet l'amélioration de l'approvisionnement du végétal en nutriments (N, P) et en eau grâce à l'association avec le champignon.

- **Utilisation de plants à nodosités**

cf. fichier [Nodosités](#)

Le choix des techniques culturelles doit concilier la production, la gestion durable de l'environnement et la santé. L'utilisation de plants à nodosités (fabacées) permet de réduire l'utilisation des engrais azotés.

##### Mise en évidence des conséquences pour l'environnement de l'utilisation intensive d'engrais

- **Fiche activité : marées vertes en Bretagne**

cf. fichier [Marées vertes](#)

Utilisation des SIG pour identifier l'origine agricole des nitrates provoquant les « marées vertes » ; fichiers kmz liés à la fiche "marées vertes"

- **Réaliser un plan de fertilisation azotée**

cf. fichier [Plan de fertilisation azotée](#)

Expérimenter pour déterminer les quantités d'engrais azotés à apporter à une culture pour obtenir un bon rendement.

- **Réduire les engrais vers une agriculture raisonnée**

cf. fichier [Réduire les engrais](#)

Étude expérimentales des besoins en engrais des végétaux et la recherche des conditions permettant de concilier une forte productivité et la protection de l'environnement.

## 2. ACTIVITÉS TICE

### **Animation flash: gestion des intrants dans un champ de blé**

cf. fichier [Gestion parcelle blé](#)

Activité utilisant une petite animation flash interactive qui permet de simuler des choix dans les pratiques culturales (quantités d'intrants N, P, K), utilisation d'herbicides, fongicides, insecticides, arrosage. Cette version de l'animation permet de mettre en évidence l'aspect productif (rendement différent en fonction des intrants) financier (rapport entre l'augmentation de rentabilité en augmentant des engrais et le cout de ces engrais) et environnemental (lessivage de l'azote et pesticides).

### **Un logiciel de simulation de la croissance de spiruline en fonction des paramètres du milieu**

<http://spirulina.online.fr/cd-cfppa/Notice%20SPIRPACF.htm>

Gratuciel téléchargeable permettant de simuler la croissance de la spiruline en fonction des paramètres du milieu. Le site « spirulinasource.com » propose une rubrique « cultivez votre spiruline » sur la page : (<http://www.spirulinasource.com/cultivez.html>)

Ce logiciel permet de modéliser les résultats d'une culture de spiruline, en conditions fixes, lorsqu'on fait varier les paramètres du milieu (pH initial, température, agitation, longueur du jour...).

### **Bilans énergétiques et environnementaux des pratiques culturales**

Utilisation des bilans PLANETE et DIA'TERRE

- **Évaluation des techniques culturales et leur impact sur l'environnement**

cf. fichier [Efficacité des techniques culturales](#)

Utilisation d'un tableur pour évaluer différentes techniques culturales et leur impact sur l'environnement (GES) - Calcul du bilan énergétique de quelques exemples (lait, bovin, porc...)

- **Bilans énergétiques des exploitations agricoles**

cf. fichier [Bilan énergétique exploitation agricole](#)

Extraire et traiter des données à l'aide d'un tableur pour évaluer l'impact environnemental de différents types d'exploitation agricole.

## 3. DOSSIER DOCUMENTAIRE

### **Étude d'un exemple intégré : la production de tomate**

cf. fichier [La production de tomates](#)

Dossier documentaire sur la tomate (production, sélection, impact environnemental, serres et DD)

### **Dossier spiruline**

cf. fichier [Spiruline](#)

Documents ressources et expériences sur croissance de spiruline en fonction des paramètres du milieu.

## Bibliographie

---

### 4. LIVRES

- GILLES P. ET CHARITO F. 2009. **La spiruline pour tous – culture familiale**. PILGRIM PUBLISHING. 179p
- DUVIGNEAUD P. 1974. **La synthèse écologique** .Doin. 296p.
- DAJOZ Roger. 2006. **Précis d'écologie**. Dunod 8ème édition - 640 pages
- MOUCHON Frédéric. 2008. **Allons-nous mourir de faim?** Calmann-Lévy . 220 pages
- MALASSIS Louis. 1993. **Nourrir les Hommes**. Flammarion. 127 pages
- DE SILGUY Catherine 1994 **L'agriculture biologique** Patinu 2904 082 514
- JOFFIN . 1994 **Microbiologie alimentaire** CRDP aquitaine 19991254-731X
- APBG. 1992. **Alimentation de l'Homme** sur 4 grands thèmes, 40 fig. et 10 photos en microscopie illustrent les conférences des JN APBG 1992 (APBG - IFN) 110 p.
- ROUDAUT Hélène & LEFRANCQ Evelyne. 2008. **Alimentation théorique Sciences des aliments**. sceren CRDP aquitaine. Doin. 303p
- FANICA Pierre-Olivier. 2008. **Le lait, la vache et le citoyen, Du XVII<sup>e</sup> au XX<sup>e</sup> siècle**. Edition Quae
- ANGELIER Eugène. 2002. **Introduction à l'écologie**. Paris. Editions tec et doc. 229p *Evolution des pourcentages des végétaux dans l'alimentation humaine ; historique de l'agriculture ; Evolution des rendements agricoles*
- BARBAULT Robert. 2008. **Ecologie générale Structure et fonctionnement de la biosphère**. Paris. Dunod. 383 p  
*Diminution de la surface cultivée par habitant (introduction à comment nourrir humanité en croissance démographique ; données sur l'action des ravageurs )*
- RAMADE François. 2005. **Éléments d'écologie**. 6<sup>e</sup> édition. Paris. Dunod. 840 p  
*La pollution des sols ; évolution de la consommation mondiale d'engrais chimiques ; pollution par les pesticides et insecticides*
- Rapport à la commission des comptes et de l'économie de l'environnement .2005. **Agriculture et environnement**. La documentation française Paris 333p  
*Gain de productivité ; évolution des tonnages des intrants ; état des lieux de l'agriculture en France – biocarburants*

### 5. ARTICLES

- DE VERICOURT. **Pesticides – 6 solutions pour désintoxiquer nos champs**. Sciences et Vie . Avril 2009 n°1099 p 74-81.
- Les OGM, richesses et servitudes**. TDC, n°829, 1er février 2002
- Les plantes cultivées, à jamais dépendantes de l'Homme** . TDC, n°810, 15 février 2001

## SITOGRAFIE

---

(commune aux première S et première ES/L)

### 6. RECHERCHES DOCUMENTAIRES :

<http://www.documentation.ird.fr/>

Ce site de l'Institut de recherche pour le développement offre un accès à banque de documents scientifiques notamment sur l'agriculture et l'alimentation dans les pays en développement.

#### **Quelques incontournables :**

<http://www.developpement-durable.gouv.fr/>

Le site du ministère de l'Écologie, du Développement durable, des Transports et du Logement offre de nombreuses ressources sur toutes les thématiques du développement durable. Une « salle de lecture » virtuelle donne accès à un grand nombre de publications.

<http://www.inra.fr>

Ce site offre de nombreuses ressources sur l'actualité de la recherche agronomique et un espace « la science et vous » abordant de nombreuses thématiques utilisables en classe.

<http://www.cnrs.fr>

Le CNRS donne accès dans ce site à des dossiers thématiques riches en ressources documentaires et iconographiques.

<http://www.sante.gouv.fr>

Site du ministère de la Santé présentant notamment des dossiers sur l'alimentation et la nutrition.

#### **Études de cas :**

<http://www.education-developpement-durable.fr>

Ce site propose aux enseignants et aux élèves des écoles, collèges et lycées, l'accès à de très nombreuses ressources gratuites pour l'éducation au développement durable. 14 thèmes majeurs de l'EDD sont abordés. Des fiches composées de textes, schémas, cartes, tableaux de données, diagrammes et photos ainsi que 160 exercices interactifs sont proposés.

#### **Courrier de l'environnement (dossiers) :**

<http://www.inra.fr/dpenv/index.htm>

#### **Systèmes d'information géo scientifiques :**

<http://www.terra-sigsvt.com/contenu.php?id=11>

Ce site s'adresse aux enseignants de collège en Sciences de la Vie et de la Terre. Après inscription, il met gratuitement à leur disposition des ressources pédagogiques numériques autour du thème de l'eau, affichables sous les SIG et globes virtuels les plus courants.

<http://geodata.grid.unep.ch/>

Cette base de données en ligne contient plus de [500 variables différentes](#) : - statistiques au niveau national, régional, sous-régional - données géospatiales (cartes) couvrant des thèmes aussi variés que l'eau douce, la population, les forêts, les émissions, le climat, les désastres, la santé et le PNB. Il est possible de les afficher en temps réel sur une [carte](#), un [graphique](#), dans un [tableau](#) ou encore de les télécharger dans différents formats.

<http://www.stats.environnement.developpement-durable.gouv.fr/bases-de-donnees/cartographie-interactive-geoidd-france/outil-de-visualisation-geographique.html> : outil de visualisation cartographique

<http://eider.ifen.fr/Eider/tables.do>

### **Données régionales décrivant l'environnement :**

<http://acces.inrp.fr/eduterre-usages/sol>: exemples d'exploitations pédagogiques de SIG sur la thématique des sols, patrimoine fragile.

### **Photographies de rhizobium :**

[http://filebox.vt.edu/users/chagedor/biol\\_4684/Microbes/rhizobium.html](http://filebox.vt.edu/users/chagedor/biol_4684/Microbes/rhizobium.html)

### **Préparations microscopiques :**

Nodosité entière de Trèfle / Bactéroïdes (Rhizobium) des légumineuses, frottis, BM  
[www.preparation-microscopique.com](http://www.preparation-microscopique.com)

### **Bactérie Frankia fixatrice d'azote :**

<http://www.genoscope.cns.fr/spip/Frankia-alni-symbiotique-fixatrice.html>

### **Le lait et les fromages :**

site des acteurs principaux de la filière laitière française

<http://www.maison-du-lait.com/>

[http://www.inra.fr/la\\_sciences\\_et\\_vous/apprendre\\_experimenter/questions\\_d\\_actu/2008/le\\_lait\\_dans\\_tous\\_les\\_etats](http://www.inra.fr/la_sciences_et_vous/apprendre_experimenter/questions_d_actu/2008/le_lait_dans_tous_les_etats)  
[http://www.ipa-web.com/ExposiumCms/do/salon/IPA+2010+-+FR/ANIMATIONS/Forum+innovation+recherche/salon/IPA+2010+-+FR/ANIMATIONS/mercredi+20+octobre/siteId\\_556010/pageId\\_1097557](http://www.ipa-web.com/ExposiumCms/do/salon/IPA+2010+-+FR/ANIMATIONS/Forum+innovation+recherche/salon/IPA+2010+-+FR/ANIMATIONS/mercredi+20+octobre/siteId_556010/pageId_1097557)  
<http://www.agronaute.com/dossiers/valo/biblio/atoutdiv8.pdf>

### **La flore microbienne du lait /expérience sur la diversité des bactéries dans les laits pasteurisés et crus :**

[http://www.bionewsonline.com/k/r/veacuteronique\\_lafarge\\_2004\\_5644.htm](http://www.bionewsonline.com/k/r/veacuteronique_lafarge_2004_5644.htm)

### **Élevage :**

<http://www.lemangeur-ocha.com/fileadmin/images/dossiers/LeCHE-les-grandes-caracteristiques-de-la-domestication.pdf>

[http://www.mnhn.fr/museum/front/medias/dossPresse/17730\\_PDF\\_LeCHE\\_Museum.pdf](http://www.mnhn.fr/museum/front/medias/dossPresse/17730_PDF_LeCHE_Museum.pdf) : Dossier complet sur lactase et élevage projet leche

<http://journals.cambridge.org/action/displayFulltext?type=6&fid=5532568&jid=ANM&volumeld=3&issuelid=06&aid=5532564&fulltextType=RA&fileId=S1751731109004212> : Nutrition des vaches et lait (article avec données)

### **Nutrition humaine et sécurité sanitaire des aliments :**

[http://www.fao.org/corp/topics/topics\\_result/fr/?lang=fr&main\\_id=7](http://www.fao.org/corp/topics/topics_result/fr/?lang=fr&main_id=7)

<http://amcan-ingredients.com/pages/listeria/LMCSYNTH3.htm>

### **Articles de l'INRA :**

<http://www.inra.fr/productions-animales/spip.php?article10>

[http://www.lemangeur-ocha.com/actualites/actualites/le-lait-un-aliment-universel/?tx\\_smileactualites\\_pi2\[d\]=5](http://www.lemangeur-ocha.com/actualites/actualites/le-lait-un-aliment-universel/?tx_smileactualites_pi2[d]=5)

<http://www.microbe-edu.org/etudiant/listeriam.html>

### **Élevage et environnement : effet de serre :**

<http://www.inra.fr/internet/Departements/phase/spip.php?article347>: comment diminuer les émissions de méthane des ruminants en agissant sur la flore intestinale

### **Spiruline :**

<http://www.portail-humanitaire.org/ressources/Spiruline.php> Vidéo La spiruline ARTE Mai 2005, un reportage sur la spiruline et son utilisation par les Kanembous, une ethnie qui vit sur les rives du lac Tchad.

<http://nutritiondata.self.com/facts/vegetables-and-vegetable-products/2418/2> site donnant la composition chimique des aliments (dont la spiruline)

<http://www.antenna.ch/documents/AspNutr2006.pdf> aspects nutritionnels de la spiruline

[http://www.institut-paul-ricard.org/Institut/Images/colloque\\_spiruline\\_tulear.pdf](http://www.institut-paul-ricard.org/Institut/Images/colloque_spiruline_tulear.pdf) « spirulina and development » training and transfer of technology, in culture of spirulina

<http://www.antenna.ch/recherche/malnutrition/cultiver-spiruline/> manuel pour la culture de spiruline par JP JOURDAN.

<http://www.algaecompetition.com/PDF.cfm/CultivezVotreSpiruline.pdf> adresse de téléchargement des logiciels de modélisation de la production de spiruline + notices d'utilisation (voir la partie calculs)

<http://spiruline.hautefort.com/list/documents/2012818299.pdf> la spiruline bilan et perspectives, thèse présentée et soutenue publiquement le : 13 mai 2008 par Hélène CRUCHOT

[http://www.scd.uhp-nancy.fr/docnum/SCDPHA\\_T\\_2008\\_SGUERA\\_SEBASTIEN.pdf](http://www.scd.uhp-nancy.fr/docnum/SCDPHA_T_2008_SGUERA_SEBASTIEN.pdf)

Spirulina platensis et ses constituants, intérêts nutritionnels et activités thérapeutiques, thèse présentée et soutenue publiquement le 12 décembre 2008 pour obtenir le diplôme d'état de docteur en pharmacie par Sébastien Sguera

[http://www.svt.acversailles.fr/archives/docpeda/actpeda/lycee/boite\\_ouils/Classeur%20SVT/mesurim%20ab\\_sorbance.html](http://www.svt.acversailles.fr/archives/docpeda/actpeda/lycee/boite_ouils/Classeur%20SVT/mesurim%20ab_sorbance.html)

Comment mesurer une densité optique sur une image.

### **Exemples de fertilisation azotée et d'analyse de sols :**

<http://www.stats.environnement.developpement-durable.gouv.fr/donnees-essentielles/activites-humaines/agriculture-et-environnement/la-fertilisation-azotee-et-phosphoree.html>

bilan fertilisation azotée fichier pour tableur

<http://www.agro-systemes.com/analyses-sol.php?numrub=7&lg=fr&numcommande>

analyse de terre, eau, plante

### **Pistes à propos de l'agriculture raisonnée :**

[http://www.agriculture-de-conservation.com/Ble-tendre-d-hiver-des-couverts-de.html?id\\_mot=17](http://www.agriculture-de-conservation.com/Ble-tendre-d-hiver-des-couverts-de.html?id_mot=17)

Comment diminuer la dépendance des systèmes de grandes cultures vis-à-vis des engrais minéraux azotés ? Parmi les pistes les plus prometteuses figure le renforcement de la présence des légumineuses dans les rotations.

[http://www.agriculture-de-conservation.com/Implanter-une-legumineuse-a-l.html?id\\_mot=12](http://www.agriculture-de-conservation.com/Implanter-une-legumineuse-a-l.html?id_mot=12)

Légumineuses à l'intersaison : un piège à nitrates à double effet.

<http://georges.dolisi.free.fr/Microbio/TP/Rhizobium.htm>

TP nodosités

[ftp://trf.education.gouv.fr/pub/edutel/siac/siac2/jury/2007/agreg\\_ext/svtu32.pdf](ftp://trf.education.gouv.fr/pub/edutel/siac/siac2/jury/2007/agreg_ext/svtu32.pdf)

Nodosités + mycorhize (photos et expériences)

<http://www.semencemag.fr/fiche-programme-svt-lycee-production-alimentaire-environnement.html>

Articles et vidéos sur notre alimentation et les semences, intérêt des légumineuses

[http://media.eduscol.education.fr/file/EEDD/00/4/respecterlaterre\\_114004.pdf](http://media.eduscol.education.fr/file/EEDD/00/4/respecterlaterre_114004.pdf)

## **Cultures de tomates :**

[http://www.inra.fr/sciences\\_action\\_developpement/layout/set/print/recherches/resultats/action\\_collective\\_et\\_normes\\_pour\\_qualifier\\_les\\_produits/adapter\\_les\\_techniques\\_culturelles\\_pour\\_produire\\_des tomates\\_de\\_serre\\_plus\\_savoureuses](http://www.inra.fr/sciences_action_developpement/layout/set/print/recherches/resultats/action_collective_et_normes_pour_qualifier_les_produits/adapter_les_techniques_culturelles_pour_produire_des tomates_de_serre_plus_savoureuses)

Produire des tomates plus savoureuses : INRA

[http://www.inra.fr/internet/Projets/Diaporama/tomate\\_histoire\\_et\\_ameliorations/](http://www.inra.fr/internet/Projets/Diaporama/tomate_histoire_et_ameliorations/)

Diaporama tomate INRA

[http://www.journees.astredhor.fr/IMG/pdf/Seance\\_pleniere\\_3\\_Thierry\\_BOULARD\\_Concilier\\_production\\_sous\\_serre\\_et\\_developpement\\_durable.pdf](http://www.journees.astredhor.fr/IMG/pdf/Seance_pleniere_3_Thierry_BOULARD_Concilier_production_sous_serre_et_developpement_durable.pdf)

Peut-on concilier développement sous serre et développement durable ? : Thierry boulard INRA

<http://agreste.agriculture.gouv.fr/IMG/pdf/tomate0707note.pdf>

Production de tomate en France

<http://www.agreste.agriculture.gouv.fr/conjoncture/iaa>

Agreste, production agricole en France

[http://www.mp.chambagri.fr/IMG/pdf/fiche\\_tomate.pdf](http://www.mp.chambagri.fr/IMG/pdf/fiche_tomate.pdf)

Culture de la tomate en lot et Garonne

<http://www.inra.fr/ciag/content/download/3902/32681/.../Ciag9-9-Bressoud.pdf>

Systèmes de culture et qualité de la tomate INRA

<http://civambiogironde.chezalice.fr/civambiogironde/Documentation/Fiches%20TK%20Maraichage/FT%20tomate.pdf>

Tomate de plein champ

[http://www.inra.fr/recherche?select=&go=1&access=p&client=institut\\_fr&filter=0&getfields=\\*&ie=latin1&oe=latin1&output=xml\\_no\\_dtd&proxyreload=1&proxystylesheet=institut\\_fr&site=INRAINSTITUTIONNEL&sort=date:DL:d1&q=lutte+biologique+tomate:](http://www.inra.fr/recherche?select=&go=1&access=p&client=institut_fr&filter=0&getfields=*&ie=latin1&oe=latin1&output=xml_no_dtd&proxyreload=1&proxystylesheet=institut_fr&site=INRAINSTITUTIONNEL&sort=date:DL:d1&q=lutte+biologique+tomate:)

Lutte biologique TOME V : ANALYSE COMPARATIVE DE DIFFERENTS SYSTEMES EN CULTURES LEGUMIERES INRA Janvier 2009

[http://eumed-agpol.iamm.fr/html/publications/on\\_subject/desmas\\_memoire.pdf](http://eumed-agpol.iamm.fr/html/publications/on_subject/desmas_memoire.pdf)

Mémoire DESMAS

<http://www.inra.fr/internet/Directions/DIC/presinra/SAQfiches/tomate.htm>

Amélioration génétique de la tomate INRA