

# TRANSPORTER

QUOI ? OÙ ? AVEC QUELLES ÉNERGIES ?





# Transporter

Le sujet de cette exposition est devenu central au sein des enjeux planétaires au XXI<sup>e</sup> siècle. En effet, nous voyons que la circulation des humains et des biens est consubstantielle à leur apparition. De même, trouver des sources d'énergie autres que la musculature humaine a été une recherche constante. Nous en retraçons les grandes étapes. Mais ce qui explose aujourd'hui est une interaction et une accélération des problèmes au temps de la multiplication des échanges. Le champ est tellement vaste que nous avons voulu juste lancer des pistes pour aller plus loin, ouvrir des perspectives sur ce qui transforme totalement l'environnement.



Auteur anonyme, maquette originale d'une publicité pour IBM, gouache et encre de Chine, années 1960. © Musée du Vivant-AgroParisTech

Transports et énergies conditionnent en effet l'évolution du climat, provoquent des pollutions massives, sont source de modifications accélérées des modes de vie et parfois nuisent à la fois aux sols, à l'eau, à l'air et détruisent des cultures (aux deux sens du terme). Les enjeux ne sont donc pas minces dans les villes ou dans les campagnes aujourd'hui.

Transporter et utiliser de l'énergie c'est donc aussi avoir une conception du monde. C'est penser le rapport de l'ici et de l'ailleurs. C'est s'occuper du local dans des choix globaux.

Alors, venez voyager dans cette évocation chronologique grâce aux exceptionnelles ressources iconographiques du Musée du Vivant et prolongez la réflexion !

**Exposition réalisée grâce à une collaboration entre le Musée du Vivant et la Fondation René Dumont avec le soutien de la Ligue de l'Enseignement, de l'Institut des Images et du site decryptimages.net.**

Toutes les images proviennent des collections du Musée du Vivant - AgroParisTech.

Conception: Laurent Gervereau (L. G.) avec la collaboration active de Marc Dufumier (M. D.)

Recherches iconographiques, maquette: Dominique Cornille et Aurélie Utzeri



# Le vent et les insectes, porteurs de graines et de pollens

La pollinisation est le transport du pollen de l'étamine des fleurs jusqu'aux stigmates du pistil, avec pour effet de permettre la fécondation des graines et des fruits. Dans la mesure où il n'est pas doué d'une mobilité propre, le pollen doit généralement être transporté par le vent, l'eau ou les insectes. Les fleurs aux stigmates souvent plumeux (conifères, graminées, etc.) sont principalement pollinisées par le vent. Les plantes aquatiques submergées sont pollinisées par l'eau. Mais la plupart des fleurs sont pollinisées par des insectes qui butinent les fleurs, en quête de nourriture, et trouvent sur celles-ci nectar et pollen. Les fruits et les graines sont parfois disséminés à proximité, par les plantes elles-mêmes, lorsque leurs fruits éclatent, à l'instar des gousses de genêts. Mais ils sont plus souvent transportés sur de plus longues distances par les vents, tels les fruits du pissenlit qui sont surmontés d'une aigrette. La dissémination des graines peut résulter aussi du déplacement des animaux lorsque ceux-ci ont mangé les fruits ou lorsque les graines se sont accrochées à leur peau. C'est cette dissémination des graines qui permet à de nombreuses espèces végétales de coloniser de très vastes espaces, cultivés ou non.

M. D.



*Crataegus coccinea*, planche n°23, Description et figures des espèces nouvelles, rares ou critiques de l'arboretum de Segrez par Alphonse Lavallée. 1885.

© Pôle images-AgroParisTech



Fleur de tournesol et bourdon, Lorraine, août 2012.

Dominique Cornille © Pôle images-AgroParisTech



Fleurs de fève et couple de bourdons, 2017.

Charlène Zahir © Pôle images-AgroParisTech



# La marche et le portage humain

**F**aute de pouvoir disposer d'animaux de bât, de traineaux, de brouettes ou d'autres équipements à roues, le transport des denrées agricoles et produits de la chasse jusqu'aux domiciles ou aux marchés reste encore fréquemment assuré par des femmes et des hommes contraints de porter ces marchandises en marchant à pied sur de très longues distances : transport dans des paniers ou cuvettes posées sur la tête, transport à dos d'homme au moyen de hottes dorsales, transport de charges accrochées aux deux extrémités d'une planche reposant sur les épaules.

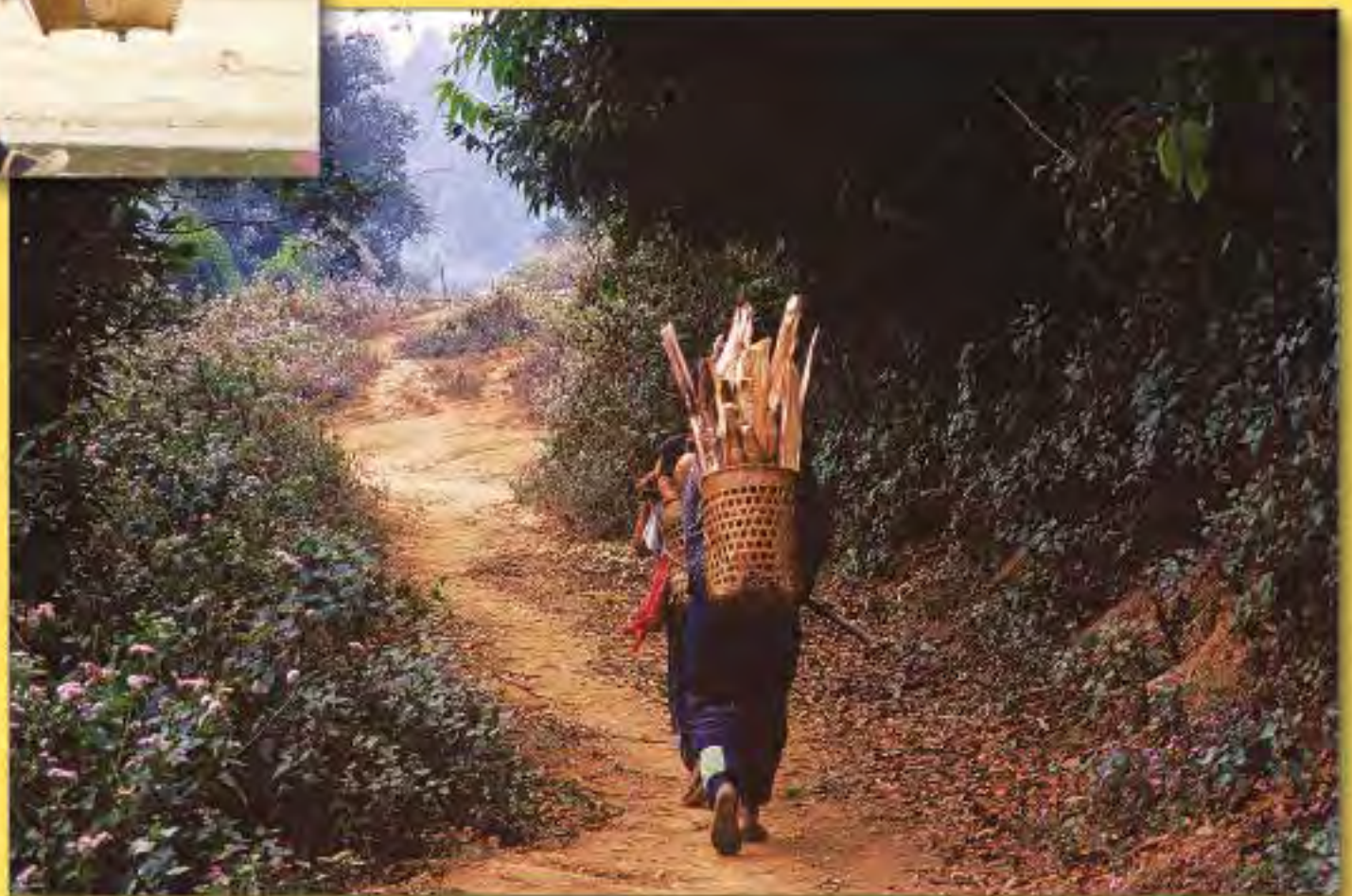


*Fête des fleurs, Chiang Mai, Thaïlande. 2013.*

Aurélien Utzeri © Pôle images-AgroParisTech

Il fut une époque, aujourd'hui quasiment révolue, où les princes et les gens du culte se faisaient transporter eux-mêmes, assis sur des chaises à porteurs, sièges portés chacun par deux hommes. Noblesse oblige !

M. D.



*Transport à la hotte dorsale, Phong saly © Marc Dufumier*



*Sans titre (récolte), aquarelle papier, Éthiopie. Anonyme - Fonds René Dumont. © Musée du Vivant-AgroParisTech*



# La traction animale

**L**es animaux de trait (bœufs, buffles, ânes, chevaux, dromadaires, etc.) sont encore fréquemment dressés, puis utilisés, pour tirer une grande gamme d'outils destinés aux travaux agricoles (araires, charrues, herses, semoirs, bineuses, faucheuses, faneuses, andaineuses, etc.) dans de très nombreux pays du Sud.

Les charrettes et chariots attelés permettent encore bien souvent de transporter les récoltes, les fourrages, les pailles, le fumier, les bois d'œuvre et de chauffe, l'eau et de nombreuses productions animales, dans les régions du monde où les paysanneries n'ont toujours pas accès aux tracteurs et autres engins motorisés.



Les bovins et buffles de trait développent une force de traction importante et présentent une bonne endurance à l'effort. Ils présentent par contre l'inconvénient d'être plus lents que les chevaux de trait. Mais s'il est vrai que leur allure est plus lente que celle du cheval, cette traction bovine ou bubaline permet généralement un meilleur contrôle du travail effectué.

M. D.

*Transport du foin dans une charrette tirée par deux bœufs (Karnakata - Inde)*  
Marc Dufumier © Pôle images-AgroParisTech



*Scarification avec cheval de trait*  
Marc Dufumier © Pôle images-AgroParisTech



# La traction animale



Planche 1: Elle est principalement destinée à exposer le transport des bois tant par terre que par eau.  
Eau forte. Duhamel du Monceau, Henri Louis.  
Du transport, de la conservation et de la force des bois. 1767. © Pôle images-AgroParisTech



Passerelle entre deux civilisations..., Ariège. 1974.  
Pierre Collombert © Musée du Vivant-AgroParisTech



Transport de bois par un éléphant, Jaipur, décembre 2009.  
Laurent Gervereau © Musée du Vivant-AgroParisTech



La rizière, planche pédagogique. 1950-60.  
© Musée du Vivant-AgroParisTech



# Le vent, source d'énergie

Quiconque fait du vélo sait combien rouler contre de gros vents est énergivore ! Le vent est une source d'énergie renouvelable et nombreux sont les engins mus gratuitement par le vent : les cerfs-volants, les bateaux à voiles, les pales des éoliennes et des moulins à vents, les parachutes des kyte-surfeurs, etc. L'énergie éolienne est une source de production d'électricité en plein essor. Chaque éolienne peut fournir de 10.000 à 65.000 kilowattheures par an sans émettre de gaz à effet de serre et sans laisser de déchets toxiques ou radioactifs. Mais il s'agit d'une énergie intermittente dépendante de la météo et de l'environnement. Souvent dégagés, les terrains agricoles se prêtent bien à l'implantation d'éoliennes mais il

leur est alors souvent reproché d'être à l'origine de dommages esthétiques sur les paysages ruraux. À quoi s'ajoutent aussi souvent les plaintes relatives aux bruits saccadés liés au frottement des pales dans l'air.

M. D.



*Moulin à eau et à vent, estampe, Luc Van Malderen © Musée du Vivant-AgroParisTech*



Sans titre (Caravelle), timbre issu d'un album d'images japonais, années 1950.

© Musée du Vivant-AgroParisTech



*Éoliennes sur la commune de Gorges, Manche, France.*

Françoise Duchêne © Pôle images-AgroParisTech



*Plume d'Ange, sculpture mobile qui permet à la plume de s'incliner au gré du vent. 2014. Francis Guerrier © Musée du Vivant-AgroParisTech*



# Le commerce de proximité

**L**e commerce de proximité est principalement le fait de paysans qui vendent directement eux-mêmes une partie de leurs productions agricoles sur les marchés de bourgades ou villages proches de leurs fermes. Tel est encore fréquemment le cas de paysans ne disposant pas de véhicules à moteur et travaillant dans des régions difficiles d'accès où ne viennent guère s'aventurer des commerçants professionnels. Les quelques marchandises vendues à chaque fois en petites quantités sur ces marchés sont transportées le plus souvent à dos d'hommes ou sur des animaux de bât (ânes, mules, lamas, etc.).

Le commerce de proximité tend aujourd'hui à s'étendre à des régions beaucoup moins enclavées mais où les producteurs agricoles s'efforcent de vendre directement leurs denrées aux consommateurs, en "circuit court", pour échapper aux prix imposés par les commerçants intermédiaires en situation de quasi-monopoles, jugés beaucoup trop peu rémunérateurs. Ainsi en est-il au sein des associations pour le maintien d'une agriculture paysanne (AMAP) avec des agriculteurs dont une partie de la récolte est préfinancée par les consommateurs adhérents.

M. D.



*Marché d'Ywama (tomates et bananes),  
Lac Inlé, Birmanie. 2014. Aurélie Utzeri*  
© Pôle images-AgroParisTech

*Marché bi-  
hebdomadaire  
à Pissa  
République  
centrafricaine,  
2015.  
Marc Dufumier  
© Pôle images-  
AgroParisTech*



*Au marché,  
planche  
pédagogique.  
1950-60.  
© Musée du Vivant-  
AgroParisTech*



*Le marché, Imagerie d'Épinal, 1880-1910,  
© Musée du Vivant-AgroParisTech*



# Le transport fluvial

Le transport fluvial est à la fois très tôt un moyen de circulation des marchandises et des personnes essentiel (le Nil) et en même temps il ne touche qu'une partie des territoires, séparant ainsi nettement par exemple, l'Europe du Nord et l'Europe du Sud. Mais c'est aussi un outil essentiel pour les cités lacustres (lac Titicaca) ou les zones mi-fluviales mi-maritimes.

Les systèmes de bateaux à fond plat (gabares en France) ou les radeaux servent à tous types de transports. Ils nécessitent des portions de rivière avec une profondeur suffisante et excluent rapides et chutes d'eau. Cette navigation fluviale s'est professionnalisée. Adam de Craponne (1519-1559) invente le « canal à point de partage à alimentation indépendante ». C'est alors l'ouverture de nouvelles perspectives pour la navigation terrestre avec, par exemple, le canal de Briare sous Henri IV.



Déchargement du blé au port de Rouen / Seine-Martime, 1984.

Pierre Collombert © Musée du Vivant-AgroParisTech



Sans titre, dessin issu d'un carnet de croquis de l'artiste, 1995, Gg © Musée du Vivant-AgroParisTech



Grand canal Rhin-Rhône, projet dément, autocollant, 1994. © Musée du Vivant-AgroParisTech

Le mot « péniche » apparaît en 1804 et tout l'art de la batellerie se développe fortement avec l'industrialisation des XIX<sup>e</sup> et XX<sup>e</sup> siècles. Tombée un peu en désuétude à la fin du XX<sup>e</sup> siècle, la navigation fluviale reprend une actualité, pas seulement touristique, mais aussi grâce au fait qu'elle peut être économe en énergie.

L. G.

Livre III, pl. 15, Duhamel du Monceau, Henri Louis. Du transport, de la conservation et de la force des bois. 1767.

© Pôle images-AgroParisTech



Village de pêcheurs musulmans construit sur pilotis au-dessus de la mangrove. Ko Panyi, Baie de Phang Nga, Thaïlande, 2013. Aurélie Utzeri © Musée du Vivant-AgroParisTech



# Caravanes et bateaux. Voyages au long cours

**L**a domestication du dromadaire a permis très tôt l'essor d'un commerce caravanier transarabique et transsaharien dès la préhistoire. Cet animal ambulateur des zones arides et semi-arides s'est en effet très vite révélé capable de transporter hommes et marchandises sur de longues distances, sans devoir nécessairement s'abreuver tous les jours. Les réserves de graisse emmagasinées dans sa bosse dorsale peuvent lui fournir l'énergie nécessaire à la traversée de zones peu riches en fourrages. Ainsi ont pu être transportées et commercialisées un assez grand nombre de marchandises plus ou moins précieuses : sel,

encens, kola, épices, et même esclaves. Les ruines de Petra, ancienne capitale du royaume des Nabatéens, témoignent des revenus considérables générés par les activités de transporteurs et commerçants dans ce qui est l'actuelle Jordanie, entre les périodes helléniques et romaines. Les bateaux à voiles ont permis ultérieurement de transporter des marchandises de même type par la voie des océans. Dès le quinzième siècle de notre ère, les grandes puissances européennes ont cherché à établir des comptoirs commerciaux dans plusieurs ports à l'étranger (Asie du Sud et du Sud-Est, Amériques, Afrique subsaharienne, etc.) avec pour objectif de pouvoir s'approvisionner en certaines denrées précieuses ou tropicales dans les territoires avoisinants. Ainsi ont pu être acheminés par voie maritime de l'or, des épices, du coton, du sucre, du café, du cacao, des bois précieux, mais aussi, il est vrai, une fois encore : des esclaves.

M. D.



Port de Bruxelles, estampe, sans date.  
François Schuiten © Musée du Vivant-AgroParisTech



Un campement de pasteurs nomades, planche pédagogique.  
1950-1960 © Musée du Vivant-AgroParisTech

Estampe de George Cruikshank, caricature anti-napoléonienne réalisée en 1807 lors du Blocus continental interdisant l'exportation des denrées anglaises., Helot Jean, Tisserand Eugène, héliotypie, 1912. © Pôle images-AgroParisTech



# Bois, charbon et machines à vapeur

**L**e bois est encore de nos jours la principale source d'énergie renouvelable destinée au chauffage et à la cuisson des aliments. Ce bois de chauffe est utilisé principalement sous la forme de bûches et de fagots qu'il convient de transporter parfois sur de longues distances jusqu'aux domiciles. Mais il l'est de plus en plus aujourd'hui sous la forme de plaquettes et de granulés (pellets). Le charbon de bois est un combustible bien plus léger obtenu en carbonisant le bois par pyrolyse, en l'absence d'oxygène, dans des fours dédiés à cet effet. Ainsi débarrassé de son eau, son transport est donc bien plus aisé.

Le charbon extrait des mines de houille et anthracite est l'une des principales sources d'énergie employée dans les pays industrialisés et en voie d'industrialisation. Ces roches sédimentaires carbonées peuvent être considérées comme une source d'énergie fossile non renouvelable utilisée dans la métallurgie, dans la

verrerie, et pour actionner des machines à vapeur. Le transport de marchandises pondéreuses au moyen de trains et bateaux à vapeur a largement contribué à la mondialisation des échanges tout au long du 19<sup>e</sup> siècle. La plupart des trains sont désormais tractés par des locomotives électriques ou à diesel et la plupart des bateaux transocéaniques sont propulsés par des moteurs à mazout ou gasoil.

M. D.



*La Mine de charbon, planche pédagogique, 1950-1960.*

© Musée du Vivant-AgroParisTech



Le chemin de fer et le pont-canal de Liverdun

*Le chemin de fer et le pont-canal de Liverdun, gravure, Géographie de Meurthe-et-Moselle par Adolphe Joanne, 1894. © Pôle images-AgroParisTech*



LES CHARBONNIERS EN FORÊT.

*Les charbonniers en forêt, gravure sur bois, La vie rustique, Theuriet Claude-1888.*

© Pôle images-AgroParisTech



# L'électricité, une émergence énergétique lente ?

L'électricité est connue depuis longtemps par les humains à travers ses effets électrostatiques ou la foudre ou même les poissons électriques. Mais il faudra beaucoup de temps pour découvrir son fonctionnement puis savoir l'utiliser comme énergie. Au XVIII<sup>e</sup> et au XIX<sup>e</sup> siècles les avancées dans la connaissance se font par étapes et des auteurs multiples. C'est autour de 1900 que se développe sa diffusion alors que commencent à être réglées les questions difficiles de sa production, de son accumulation (Alessandro Volta invente la pile électrique en 1799) et de sa circulation (réseau). Thomas Edison fonde en 1878 à New York l'Edison Electric Light Company.

Le premier train électrique est conçu en 1837 à Aberdeen et les premières voitures électriques à partir de 1880. L'histoire de l'électricité est donc l'histoire d'une énergie qui s'impose lentement et se trouve

conurrencée par des énergies fossiles comme le pétrole. L'électricité pose aussi la question de son mode de production.

L. G.



*Micros turbines, Outay, Laos, 2009.  
Jean-Hugues Berrou © Pôle images-AgroParisTech*



*Pile Wonder ne s'use que si l'on s'en sert !,  
buvard publicitaire. Années 1960-70.  
© Musée du Vivant-AgroParisTech*



# Le mythe de la vitesse (années 1920 et la course au moderne)

La notion de mondialisation est récente. Sa réalité est pourtant très ancienne puisqu'il semble qu'*homo sapiens* ait quitté le continent africain pour peupler tous les autres continents à la Préhistoire. Et les échanges et déplacements d'individus n'ont jamais cessé.

Après la Première Guerre mondiale, vue dans les années 1920 comme un drame collectif européen cruel, les Européens veulent sortir de la guerre dans une grande utopie techniciste. C'est à cette époque que se développent les déplacements de l'ère du pétrole avec avions, paquebots et cargos, trains et voitures. Ce que montre le reporter Tintin qui court dans le monde est aussi ce que décrit l'écrivain Paul Morand dans son célèbre roman *L'Homme pressé*.

Cet entre-deux-guerres (qui ne le savait pas) commence comme la sortie d'un cauchemar et la volonté utopique de changer une planète finie par la technique et la « modernité » avant de se conclure dans la montée des totalitarismes et une guerre d'affrontements idéologiques.



L. G. *Zig et Puce*, Première de couverture de l'album d'Alain Saint-Ogan. 1927. © Musée du Vivant-AgroParisTech



*Nicaragua Waspan (rio coco)*, vieille Indienne âgée venant « vendre ses bananes à l'avion », anonyme. 1969.  
Fonds René Dumont  
© Musée du Vivant-AgroParisTech



# Le temps du pétrole

**L**e vingtième siècle est devenu celui du pétrole, comme le dix-neuvième avait été celui du charbon. Les moteurs à essence et à gasoil actionnent une très grande gamme de machines et contribuent aux déplacements d'engins toujours plus nombreux : motos, voitures, camions, bateaux, avions, fusées, tracteurs et divers autres matériels agricoles : motoculteurs, moissonneuses-batteuses, ensileuses automotrices, etc.

Mais sa consommation excessive est largement dénoncée de nos jours du fait qu'il s'agit d'une énergie fossile en voie d'épuisement progressif dont la combustion est à l'origine de l'émission de gaz carbonique à effet de serre et contribue aussi à la pollution de l'air.



D'où l'intérêt croissant porté aux véhicules à moteurs électriques ou à hydrogène, considérés comme étant beaucoup moins polluants. Encore faudra-t-il veiller à ce que la production de l'électricité ou de l'hydrogène ne soit pas elle-même consommatrice d'énergie fossile (pétrole, gaz naturel, etc.).

M. D.

Transformation des transports dans la ville (titre attribué) affiche. 1990.

Gilbert Shelton © Musée du Vivant-  
AgroParisTech



# Le temps du pétrole



*Trafic*, affiche du film de Jacques Tati. 1971.  
© Musée du Vivant-AgroParisTech



*Vendanges à Limoux*, Aude, 1980.  
Pierre Collombert © Musée du Vivant-AgroParisTech



*Équipage du Kan-av-Mov*, retour de pêche, Saint-Guérolé-Penmarc'h (Finistère). 2010. Guy Hersant © Musée du Vivant-AgroParisTech



# Avions, paquebots, cargos, automobiles...

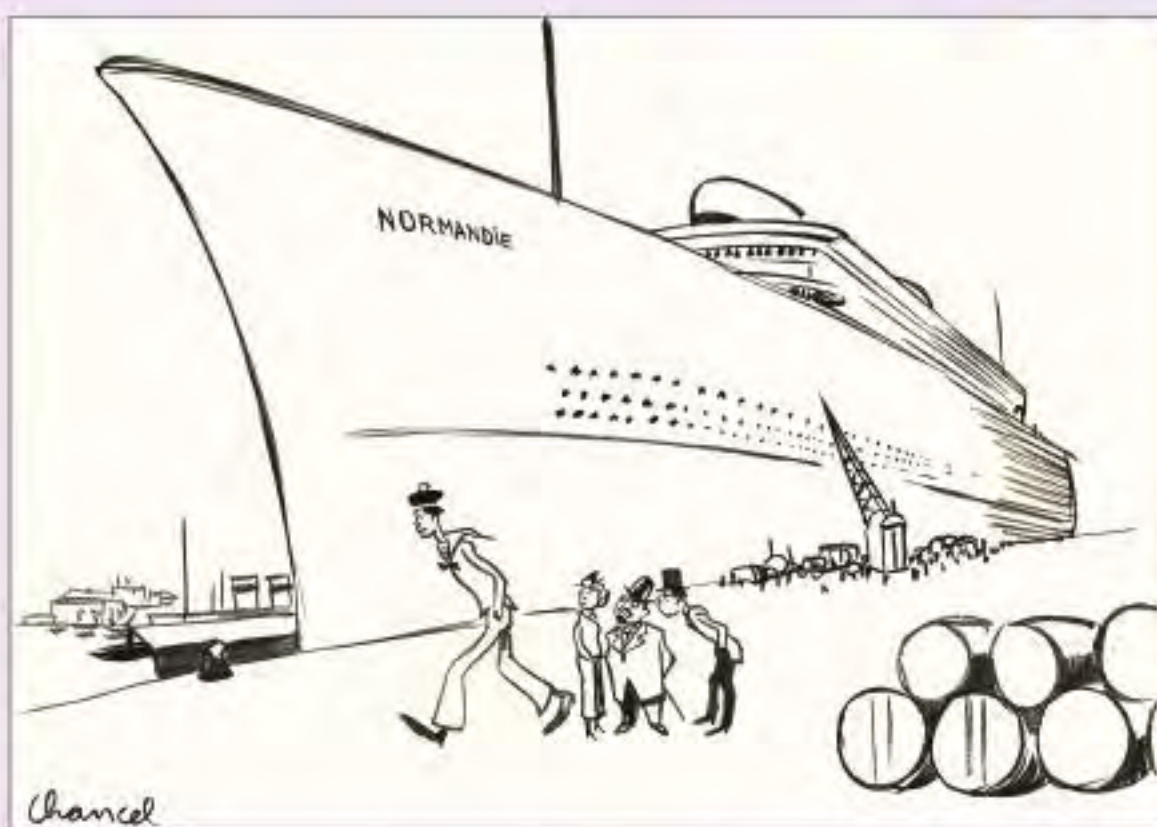
**À** partir de 1914, le développement des véhicules à pétrole sur la planète en fait un enjeu géostratégique majeur. Toute l'histoire de ce « siècle du pétrole » peut être relue à la lumière du contrôle des sources d'approvisionnement et de la sécurisation des moyens d'acheminement. Le contrôle des gisements s'impose alors comme celui des détroits (détroit d'Ormuz). Le jeu pénurie-surproduction marque l'économie planétaire, quand l'action sur les prix ne crée pas une crise économique mondiale comme en 1973. Le fait de payer le pétrole en dollars (pétrodollars) renforce le poids de cette monnaie et suscite des bulles financières.



Une économie qui fonctionne à partir d'une énergie fossile unique pour ses transports, trouvable à certains endroits seulement et pas renouvelable, est déséquilibrée et fragile. De plus, cette énergie est fortement polluante directement et par ses produits dérivés.

L. G.

Sans titre (avion), peinture acrylique sur toile, 2007-2010.  
Michea © Musée du Vivant-AgroParisTech



*Le plus grand bateau du monde*, dessin crayon et encre sur papier. 1935.  
Jean-Louis Chancel © Musée du Vivant-AgroParisTech



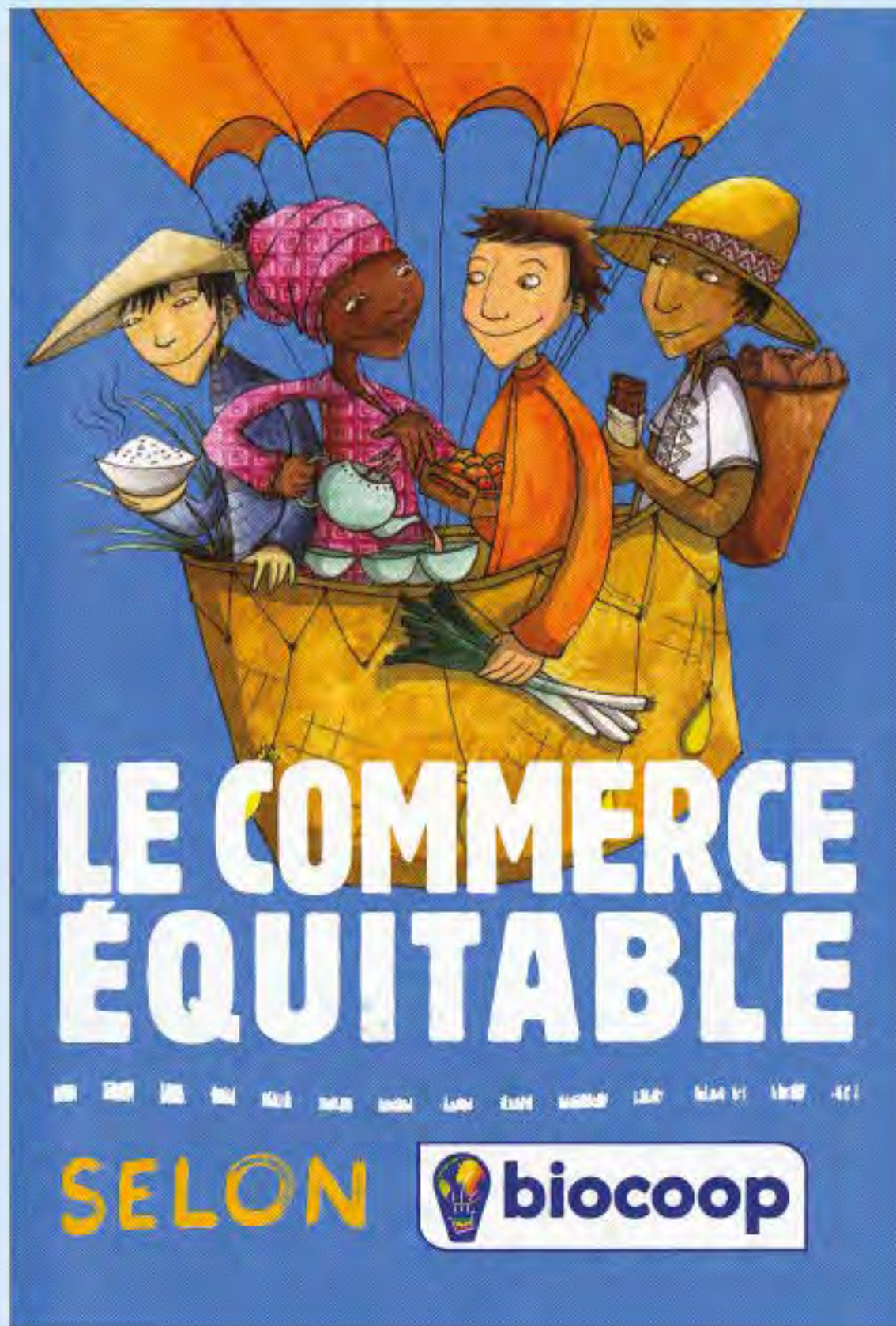
Sans titre (cargo), peinture acrylique sur toile,  
2007-2010. Vincent Michea © Musée du Vivant-AgroParisTech



# La circulation planétaire des marchandises

Les trains, camions, avions et bateaux, permettent désormais de transporter massivement des marchandises de toutes sortes sur de très grandes distances. Le coût de ce transport mesuré par unité de poids ou de volume a considérablement diminué. Tant et si bien que l'on trouve aisément une grande gamme de productions agricoles tropicales (café, bananes, avocats, vanille, etc.) sur les marchés européens et que les vivres en provenance du Nord (farine de blé, pommes, poulets, poudre de lait, etc.) tendent à envahir les marchés des pays du Sud.

Les accords dits de "libre échange" issus de négociations ayant abouti au sein de l'Organisation mondiale du commerce (OMC) ou signés directement entre divers pays tendent à réduire progressivement les entraves imposées autrefois aux échanges internationaux de marchandises : droits de douane, contingentement des importations, normes sanitaires ou environnementales, etc.). Avec pour effet de mettre toujours plus directement en concurrence les agriculteurs qui produisent encore à la main avec ceux équipés de puissants tracteurs.



Quand deux sacs de riz sont échangés au même prix sur le marché mondial, il faut savoir qu'il y environ deux cent fois plus de travail agricole dans le sac produit par la femme qui a repiqué son riz à la main et récolté ses panicules à la faucille que dans celui produit par l'exploitant équipé de semoirs et de moissonneuses-batteuses automotrices. Pour acheter ses produits de première nécessité, la femme en question va donc devoir vendre son riz au même prix et accepter une rémunération de son travail deux cent fois inférieure à celle du concurrent. De quoi expliquer la misère qui persiste dans maints pays du Sud ! Ne pourrait-on pas promouvoir un commerce plus équitable ?

M. D.

*Le commerce équitable selon Biocoop,  
tract publicitaire. 2009-2010.*

© Musée du Vivant-AgroParisTech



# La circulation planétaire des marchandises



Tout est importé par bateau (quand c'est possible) ou par avion (mais les petits aéroports peuvent rester fermés au moment des tempêtes),  
Kangijsujuaq-Nunavik. 2010.  
Laurent Gervereau © Pôle images-AgroParisTech

Rails à la sortie de la gare centrale du Caire avec vue sur les banlieues. 2008.  
Laurent Gervereau © Pôle images-AgroParisTech



# Le vélo et le refus des technologies (hippies et low tech)

Les années 1960 sont à la fois en Europe et aux États-Unis le temps d'un développement économique très important qui modifie profondément les modes de vie de ce qu'on appelle alors des « sociétés de consommation ». Les produits industriels peu chers circulent massivement sur la planète, produits d'autant plus qu'ils sont vite obsolètes dans une obsolescence programmée. La société des biens matériels correspond à l'idéal utopique véhiculé par l'exposition universelle de Bruxelles en 1958 : le bonheur par l'avoir. Elle est émancipatrice aussi car elle permet de bouger (voitures individuelles) et facilite la vie domestique (réfrigérateurs, cuisinières, aspirateurs, machines à laver...).

Face à ces transformations, une forte contestation de la jeunesse apparaît au milieu des années 1960 avec une cristallisation en 1967-68. Les mouvements hippies et le retour communautaire à la campagne, la pop music, la contestation pacifiste de l'engagement des USA au Vietnam (touchant les États-Unis eux-mêmes comme avec le festival de Woodstock) aboutissent à une vision parallèle (« underground ») de la vie fondée sur un hédonisme au quotidien dans une simplicité et une durabilité de moyens.

C'est ainsi que l'écologie se développe avec un tournant en 1970 où on passe d'une écologie scientifique à l'écologie politique avec la première Journée de la Terre. Contre la « bagnole polluante », le vélo devient le

véhicule propre loué par cette génération (première manifestation à vélo en France en 1972 et campagne de René Dumont sur un vélo à la présidentielle de 1974). Après 2000, ce mouvement concentré sur la préservation de savoir-faire et de traditions choisies avec une défense des circuits courts nourrira des réflexions comme « low tech » ou « cittaslow ».

L. G.



Carte postale des Verts canadiens (Toronto).  
2005-2010. © Musée du Vivant-AgroParis-Tech

*Vive la vélorution*, La Baleine N°21, dessin de couverture  
de Marol. 1976. © Musée du Vivant-AgroParisTech

*Déplacement durable, Transport du futur*,  
timbre français. 2010. © Musée du Vivant-AgroParisTech



# Transports et pollutions

Les transports au moyen d'engins à moteurs thermiques occasionnent d'importantes consommations d'énergies fossiles (pétrole, gaz naturel, etc.) et sont à l'origine de multiples pollutions : émissions de gaz à effet de serre (gaz carbonique, méthane), propagation de benzène et de particules fines à effet cancérigène, diffusion d'ozone nocif à nos systèmes respiratoires, encrassement des façades, pollutions sonores, rejets de fioul lourd en pleine mer, etc. Les transports à l'échelle mondiale contribueraient pour 14% au réchauffement climatique global.

C'est en ville et à proximité des aéroports que les effets de ces pollutions sont les plus graves, avec un nombre croissant de personnes souffrant d'asthme. Une voiture pollue en effet 4 fois plus dans les encombrements urbains que sur une autoroute. Le recours à des véhicules à moteurs électriques ou à hydrogène est envisagé de nos jours pour réduire sensiblement ces diverses pollutions. Mais la question est

de savoir comment doivent être produits l'électricité ou l'hydrogène, car leur éventuelle fabrication au moyen d'énergies fossiles (pétrole, houille, gaz de schiste, etc.) peut être à son tour très émettrice de gaz carbonique.

M. D.



Des anti 4x4 dégonflent les pneus, dessin. 2009. Pétillon

© Musée du Vivant-AgroParisTech



Green bus, carte postale publicitaire, Japon, 2010

© Musée du Vivant-AgroParisTech



Marée noire. Le gouvernement a les mains sales, affiche d'Alain Le Querrec. 1978. © Musée du Vivant-AgroParisTech



# Le tourisme

Suite à l'amointrissement des coûts de transport et du fait de la généralisation des congés payés dans de nombreux pays industrialisés, le tourisme s'est très largement développé au cours des six dernières décennies dans la plupart des régions du monde. Il est souvent l'occasion de découvrir des sites enchanteurs (plages, campagnes, monuments historiques, etc.) et permet aussi parfois de rencontrer des sociétés étrangères aux cultures très différentes.

Le tourisme de masse est une manne financière dans certaines régions du monde particulièrement convoitées (Paris, Mont Saint-Michel, Venise, Barcelone, Dubrovnik, etc.) et peut contribuer positivement à l'économie locale. Mais il y a souvent un revers à cette médaille, du fait des coûts en énergie fossile, des déchets déversés un peu partout et de la surexploitation des eaux de surface et souterraines.

D'où l'idée de promouvoir désormais des formes d'écotourisme ("tourisme vert") aux moindres consommations d'énergie fossile, plus centrées sur la découverte de la nature, et au sein desquelles les touristes s'efforcent de minorer les éventuels effets négatifs de leur présence sur la biodiversité locale et la durabilité des écosystèmes visités.

M. D.



*Visitez la France : Bretagne, affiche touristique. 1950-1960.*  
© Musée du Vivant-AgroParisTech



*Visitez la Tunisie, affiche touristique. Années 1960-70.*  
© Musée du Vivant-AgroParisTech

*Bateau à la Nouvelle Orléans, Louisiane. 2015.*  
Frédérique Murgia  
© Pôle images-AgroParisTech.





# Transport et énergies renouvelables

**M**archer à pied avec un sac à dos, rouler à bicyclette avec son porte-bagages, pousser une trottinette pour retourner à domicile et manœuvrer des rames pour se déplacer en pirogue ou canoé, ne requièrent pas d'autre énergie que notre propre force. Mais ne manquons surtout pas de retrouver quotidiennement dans notre alimentation les kilocalories nécessaires à un tel effort. À moins que, enclins à la paresse, vous ne préféreriez confier vos déplacements et transports à des animaux de selle, de bât et de trait !

Les voiliers actionnés par les vents ont été le premier moyen de transport à longue distance. Le peuplement de l'Océanie (Mélanésie, Polynésie) s'est réalisé ainsi entre 6000 et 3000 ans avant notre ère à l'issue de longs déplacements en pleine mer. Les pirogues à balanciers et catamarans permettent d'éviter les chavirements par grosse mer et vents de travers. Les bateaux à coques (felouques égyptiennes, jonques asiatiques, caravelles lusitaniennes, etc.) ont ainsi été capables de transporter des poids considérables de marchandises pour la construction de pyramides, la commercialisation d'épices, le pillage de métaux précieux, etc.

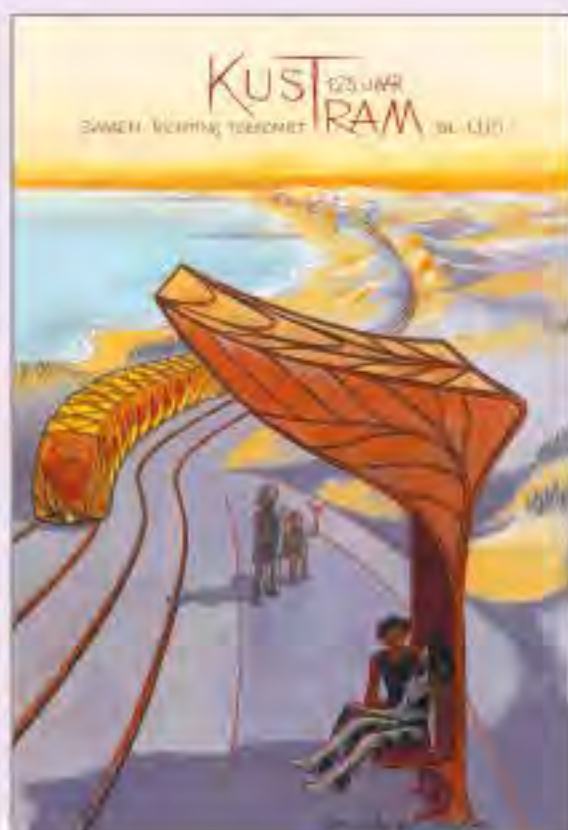
Le 26 juillet 2016, l'avion Solar Impulse 2 équipé de panneaux solaires a bouclé le premier tour du monde aérien sans dépenser la moindre goutte de carburant. Serions-nous donc à la veille de pouvoir nous déplacer et transporter nos marchandises dans des véhicules à panneaux photovoltaïques ?

M. D.



*Mouvement d'écologie politique, affiche du MEP. 1974-1982.*

© Musée du Vivant-AgroParisTech



*Biotechmobile, la diversivie, c'est ici qu'elle s'invente, autocollant, 2016.*

Région Pays de Loire  
© Musée du Vivant-AgroParisTech



*Océanoscientiphile, la diversivie, c'est ici qu'elle s'invente, autocollant, 2016.*

Région Pays de Loire  
© Musée du Vivant-AgroParisTech



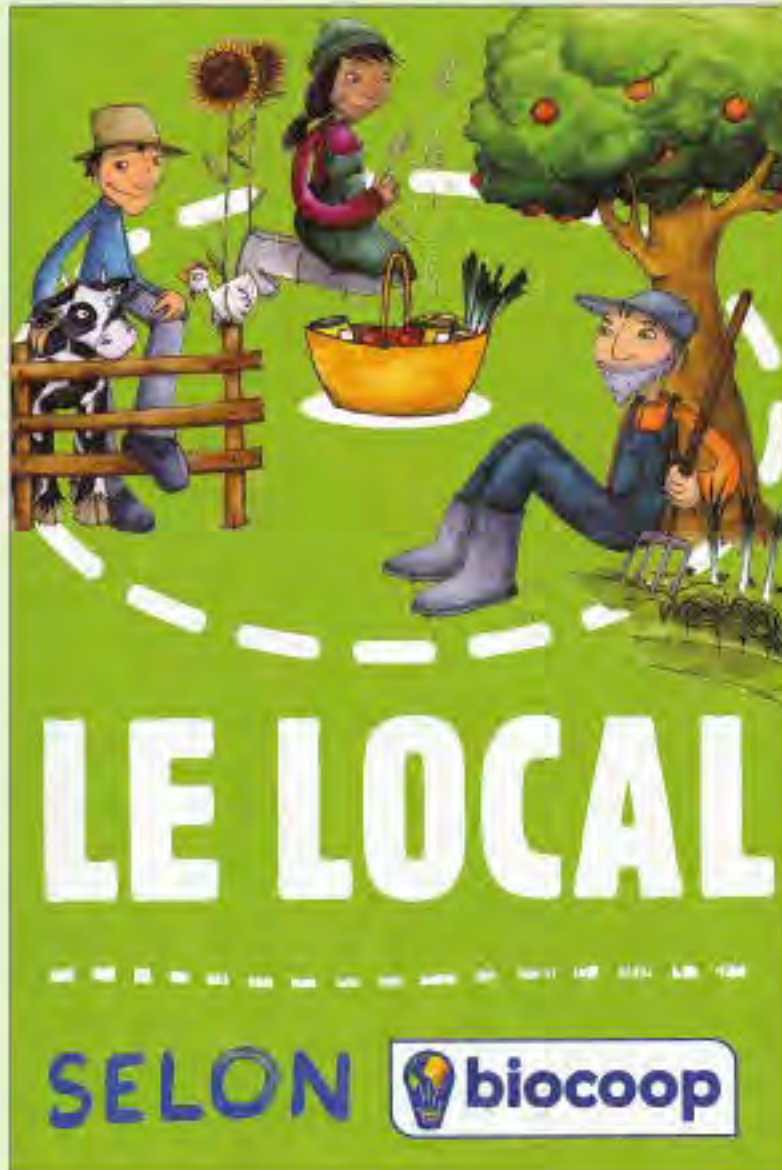
*Kustram, (Kusttram-Tramway). 2010. Luc Schuiten*

© Musée du Vivant-AgroParisTech



# L'agriculture familiale et l'autosuffisance alimentaire

Les kilocalories que nous trouvons dans notre alimentation nous sont fournies par les plantes capables de transformer l'énergie solaire (énergie renouvelable) en énergie alimentaire par le biais de la photosynthèse. La bonne nouvelle est qu'il n'y a pas de pénurie annoncée de rayons solaires avant un milliard et demi d'années ! Nous pouvons donc sans crainte faire un usage intensif de cette énergie renouvelable pour nourrir correctement l'humanité toute entière (plus de 7,6 milliards d'habitants en 2018).



Il s'agit en fait de pouvoir assurer une couverture végétale vivante la plus totale et la plus permanente possible (en toutes saisons) sur les terres agricoles.

À l'opposé des formes d'agriculture capitalistes et industrielles qui visent généralement à amortir au plus vite les matériels en spécialisant à l'extrême les systèmes de culture ou d'élevage, l'agriculture familiale est souvent la plus à même de mettre en place des systèmes de cultures associées destinés à intercepter au mieux l'énergie lumineuse pour les besoins de la photosynthèse. L'association de l'agriculture et de l'élevage permet par ailleurs de valoriser au mieux les résidus de culture pour l'alimentation animale et de recycler les effluents d'élevage (bouses, fientes, fumiers, etc.) pour la fertilisation organique des cultures.

Plus artisanale et soignée que celle pratiquée dans les exploitations de très grande taille, l'agriculture familiale est plus exigeante en travail et mériterait donc d'être correctement rémunérée.

M. D.

*Le local selon Biocoop, tract publicitaire. 2009-2010.*  
© Musée du Vivant-AgroParisTech



*Tarodière et jardin verger en Nouvelle Calédonie, 2012.*  
Marc Dufumier © Pôle images-AgroParisTech



# L'agriculture familiale et l'autosuffisance alimentaire



*Le long de l'Irrawaddy entre Mandalay et Bagan, Birmanie. 2014.*  
Aurélie Utzeri © Pôle images-AgroParisTech



*Permaculture au Bec-Hellouin. Cultures associées sur buttes, Eure, 2015.*  
Marc Dufumier © Pôle images-AgroParisTech



*Pépinière de théiers, Yao village Houay Gnoum, Laos. 2009.*  
J-H Berrou © Pôle images-AgroParisTech



# Connexion / déconnexion, ère du virtuel et du réel : vers des « individus-commutateurs » ?

**À** partir de 2000, l'importance des connexions planétaires a changé la donne. Le développement partout des portables à écran a créé un nouveau moyen de transporter les images, les informations ou les publicités. Où qu'ils soient, les individus vivent dans l'ubiquité entre ce qu'ils voient directement (leur espace directement visible) et ce qu'ils voient indirectement.

Cela s'est accompagné de transports matériels de produits dans des supercontainers qui n'ont jamais eu d'équivalent (exportations chinoises). Ainsi le réel et le virtuel sont en circulation exponentielle, avec d'ailleurs un virtuel qui dépend d'énergies et de matériaux réels.



Cela pose des questions graves sur la nature des informations et leur choix, sur la propagande et la publicité, sur la multiplication des marchandises et le retour au local et à une économie de la « sobriété heureuse » (terme de Pierre Rabhi)... Le virtuel évite des transports matériels mais crée de nouvelles dépendances. Alors peut-être faut-il se connecter pour échanger de façon horizontale et se déconnecter pour s'occuper du « directement visible », ce qui est autour de soi. Des « *individus-commutateurs* » qui inventent jour après jour leur équilibre entre l'ici et l'ailleurs, le singulier et le collectif. Ce serait une attitude locale-globale d'actions réelles et virtuelles économe en énergies mais pas en investissement personnel...

L. G.



# Mesurer le transport : et si le coût global était intégré ? (coût matériel et coût dans la déstructuration du tissu local)

L'achat d'un produit paraît une chose simple. Outre les questions que l'on peut se poser sur sa qualité et sa durabilité, se posent désormais des questions sur sa provenance. Acheter une pomme ou acheter un réfrigérateur ne sont pas juste des actes spontanés visant à combler un manque ou une envie.

La pomme pose des questions sur les conditions de sa croissance (pesticides ?) et de sa conservation une fois cueillie. Le réfrigérateur en pose d'autres analogues : l'origine des pièces et de leurs matériaux, le lieu de conception et d'assemblage, la durabilité de l'appareil et la capacité à le réparer. Nous pourrions en poser d'autres : qui touche les profits de la vente ? Quelle hiérarchie de salaires dans l'entreprise ? Comment sont rémunérés les ramasseurs de pommes et les assembleuses ou assembleurs de réfrigérateurs ? Quelle est la nécessité d'achat de ces produits ? Peuvent-ils être troqués ? Comment les recycler ?



*Moto-jouet du commerce équitable, matériaux de récupération, Burkina Faso. Années 1990. © Musée du Vivant-AgroParisTech*



Et, désormais, à ces questions il faut en ajouter d'autres. De quelle distance viennent ces pommes ou ce réfrigérateur (pommes de Chine et réfrigérateur de Corée ?) Pourquoi acheter des produits lointains quand il en existe dans la proximité ? Quelles conséquences sur la vie des populations locales des monocultures intensives ou des mégasusines aux portes de cités en constante expansion anarchique ?

L'acte d'achat doit ainsi prendre en compte également les questions de transport et d'énergie, qui mettent en jeu le rapport individuel à son territoire et aux territoires lointains.

L. G.

*Étals de marin-pêcheur, quai de la Canche, Étaples-sur-mer (Pas-de-Calais). 2004. Guy Hersant © Musée du Vivant-AgroParisTech*



# Le nucléaire en questions

**L**e physicien Henri Becquerel découvre en 1896 la radioactivité (dont le nom est inventé par Marie Curie). La fission nucléaire est théorisée par deux chimistes allemands en 1938 et, après l'explosion à Hiroshima et Nagasaki de bombes atomiques en 1945 à la fin de la Seconde Guerre mondiale, en 1951 est produite aux États-Unis de l'électricité civile d'origine nucléaire. Le premier réacteur français date de 1956. Après la crise de 1973, la France développe cette énergie et en 2010, 78 % de l'énergie y est fournie par le nucléaire.



*Non au tout nucléaire tout électrique,*  
affiche syndicale. 1978.

© Musée du Vivant-AgroParisTech

Dès l'origine, des savants (en France Jean Rostand) et des membres de la population civile se sont opposés à la production d'énergie nucléaire. Elle reste l'objet de vifs débats. Ils portent sur deux aspects fondamentaux : celui du coût réel de cette énergie (en y incluant celui de l'entretien et la transformation ou la fermeture des centrales) ; celui des risques liés à ce mode de production. C'est sur ce dernier point que les réticences sont les plus vives, notamment au regard du positionnement des centrales et des risques induits ainsi que du retraitement des déchets (déchets dangereux et durables).

L. G.



*Non au tout-nucléaire.*  
affiche de J.F. Batellier, 1979

© Musée du Vivant-AgroParisTech



# L'agriculture urbaine et les circuits courts

**N**ombreuses sont aujourd'hui les populations des grandes métropoles ayant quasiment perdu tout contact avec les plantes cultivées et les animaux domestiques, à l'exception de quelques fleurs ornementales cultivées sur leurs balcons et des chiens ou chats élevés à domicile. Qui se souvient encore qu'il y a un peu moins d'un siècle, Paris était entouré d'une ceinture agricole qui fournissait quotidiennement du lait, des fruits et des légumes à ses habitants ? Mais on voit cependant apparaître depuis peu en ville des potagers sur les toits ou les balcons et de petits jardins partagés sur les espaces non construits ni bitumés, destinés à approvisionner directement les urbains en produits frais et à recycler leurs bio-déchets en circuit court sous la forme de compost.

De plus en plus nombreux sont aussi les projets de cultures hydroponiques sous serre, hors sol, sur un substrat stérile de fibres de roche, avec des plantes auxquelles on apporte une lumière artificielle sur le feuillage et amène directement une solution nutritive équilibrée en éléments fertilisants auprès des racines. C'est ainsi qu'ont été créées récemment quelques "fermes verticales" à étages à Singapour et dans quelques autres capitales. Leurs partisans affirment que ces fermes pourraient contrecarrer les effets néfastes de l'expansion urbaine. Mais il serait illusoire pour autant de penser que nos villes pourraient ainsi devenir autosuffisantes en céréales et légumes secs. Une pomme de terre aura toujours besoin de terre et quoi de mieux que l'énergie solaire pour les besoins de la photosynthèse ?

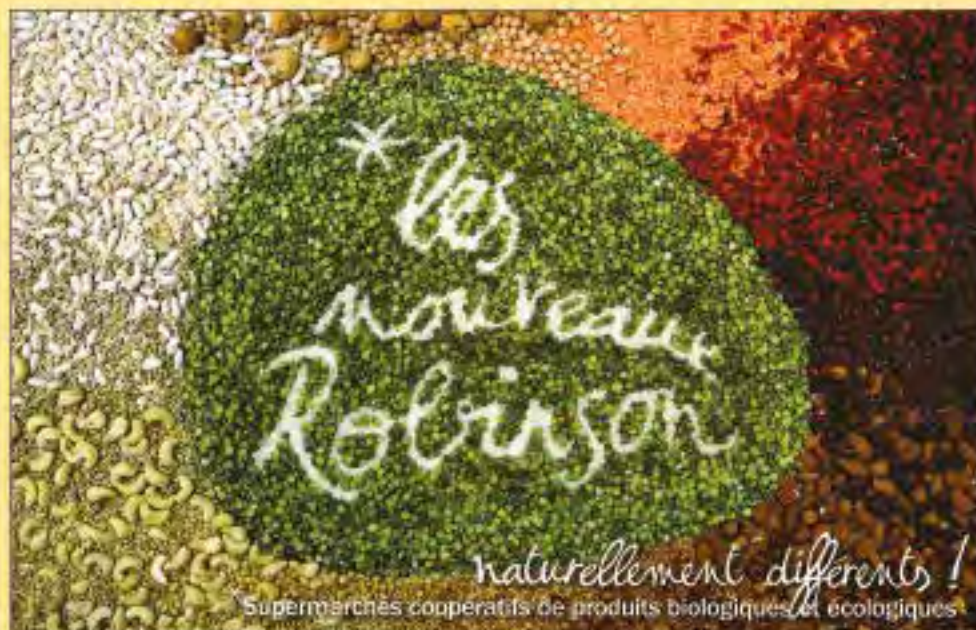
M. D.



*Potager sur le toit d'AgroParisTech. 2017.  
Baptiste Grard © Pôle images-AgroParis-Tech*



*Culture d'échalotes en pays dogon. 2009.  
Laurent Gervereau © Pôle images-AgroParisTech*



*Les nouveaux Robinson, naturellement différents,  
carte postale publicitaire (légumineuses). vers 2008.  
© Musée du Vivant-AgroParisTech*



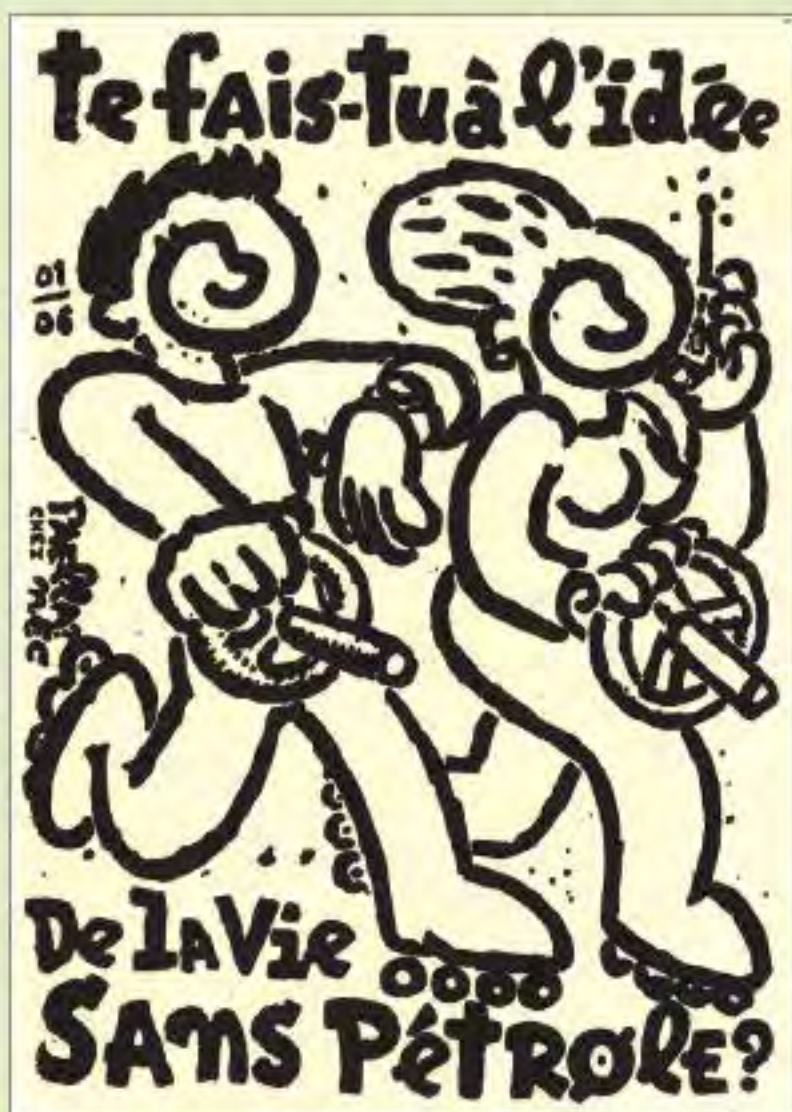
# Fin de l'ère du pétrole et des énergies fossiles ?

**E**n ce début de XXI<sup>e</sup> siècle avec le réchauffement climatique et les pollutions diverses sur terre ou sur mer, les questions du transport et des énergies sont cruciales. Les scientifiques constatent que les modifications ne peuvent se faire immédiatement mais que la voie raisonnable réside dans une sortie des énergies fossiles qui - par définition - sont éphémères.

Dans ces transformations nécessaires, plusieurs pistes sont évoquées. D'abord celle des économies d'énergie pour les habitats comme pour les transports et leur limitation quand il n'y a pas de nécessité. Ensuite, la diversification des sources d'énergie durables. Le solaire bien sûr, mais aussi un éolien ciblé, l'énergie de l'eau sur terre ou en mer...

Limitation des transports et énergies renouvelables non polluantes constituent donc des objectifs. Il reste à voir comment et à quelle vitesse cela peut s'appliquer sur tous les continents en s'adaptant à toutes les situations particulières.

L. G.



*Te fais-tu à l'idée de la vie... sans pétrole ?*  
(titre inscrit), affiche. 2006.

Paella © Musée du Vivant-AgroParisTech



*Panneau solaire sur les toits, Haut-Atlas, Maroc. 2008.*

Laurent Gervereau © Pôle images-AgroParisTech



# L'imaginaire, transport ultime ?

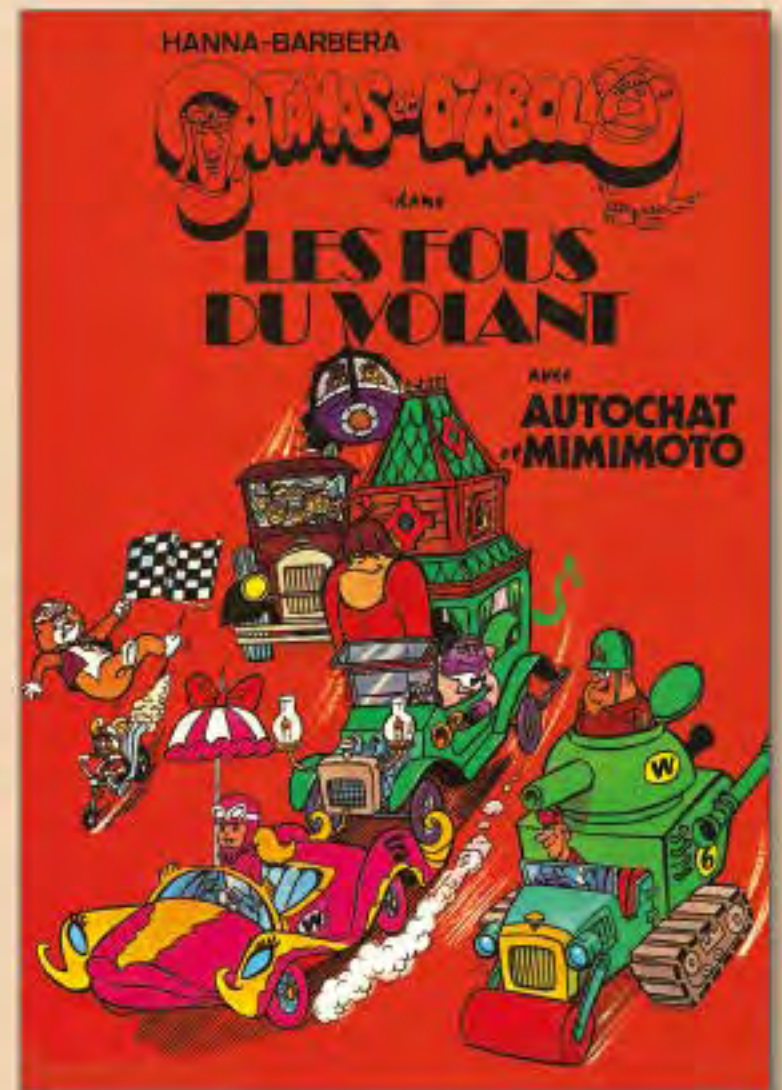
L'enjeu de transports non polluants et nécessaires allié avec celui d'énergies non fossiles renouvelables et non polluantes – elles aussi – est un cap central pour notre planète. Nous l'avons vu. Cela conditionnera des équilibres à trouver entre défense du local et traditions choisies et circulations planétaires dans des solidarités terriennes indispensables, entre préservation de la biodiversité et de la culturodiversité et conception d'évolutions générales nécessaires et constitutives de l'histoire de cette planète.

Notre exposition incite ainsi à regarder plus loin que les seules questions techniques des transports et des énergies. C'est la conception de la vie individuelle et collective qui est en jeu. C'est le rapport entre des singularités et des solidarités. C'est la capacité à s'isoler tout en appliquant un code de déontologie évolutif pour les habitantes et habitants d'une planète en partage commun.

Et puis le plus beau véhicule du transport ne reste-t-il pas l'imaginaire auquel nous pouvons consacrer une belle part de nos énergies ?

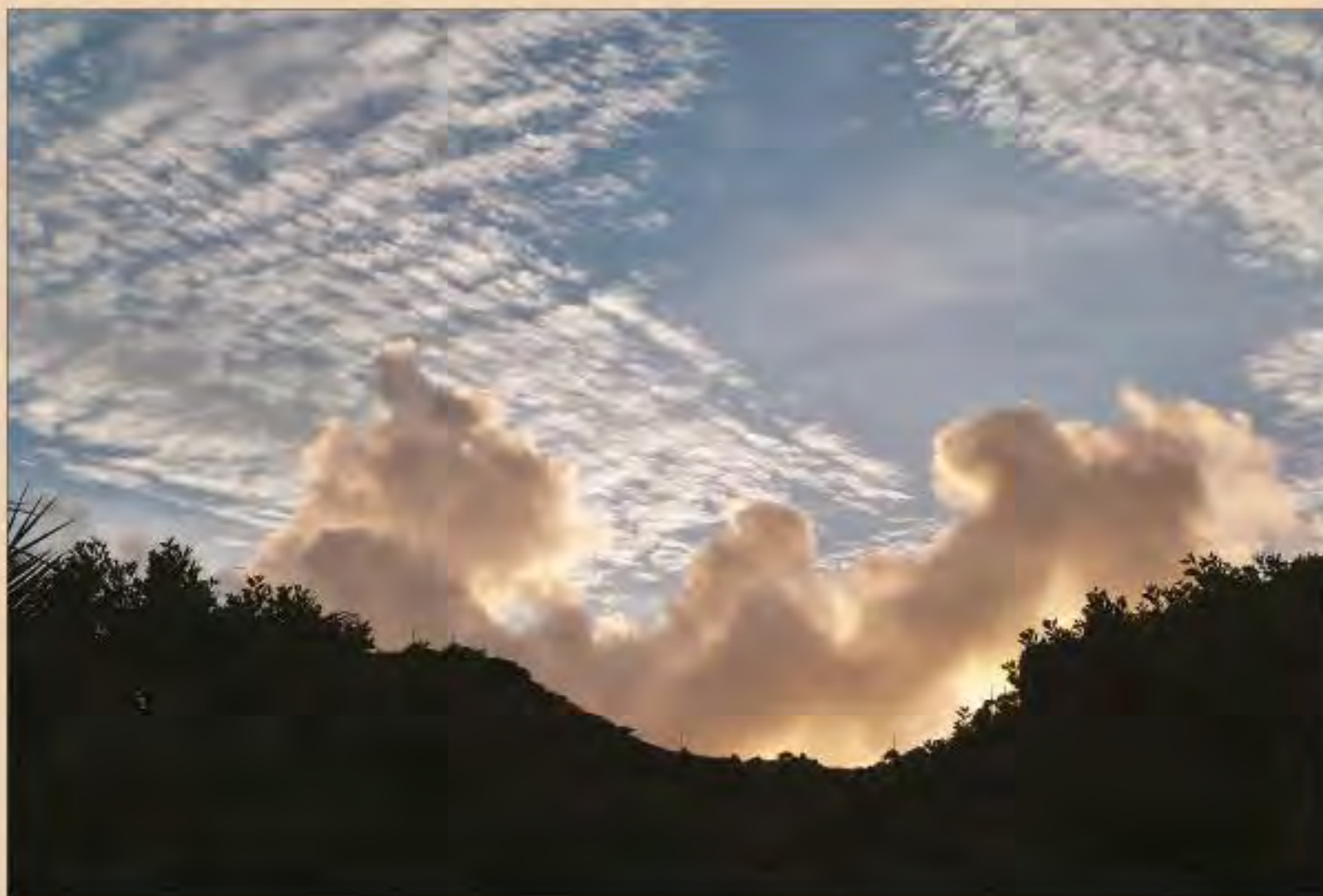
Transportez-vous !

L. G.



Couverture de l'album *Les fous du volant*, bande dessinée. 1973.

Fonds Musée du Vivant © photoX-DR



*Nuages du soir,*  
Anse aux bois,  
Martinique. 2012.  
Dominique Cornille  
© Pôle images-  
AgroParisTech