



**AMBASSADE DE FRANCE AU JAPON  
SERVICE ECONOMIQUE REGIONAL**

Le Ministre conseiller pour les affaires économiques

A Tokyo, le 29 juin 2018

Affaire suivie par Raphaël MARCHAND et Sabine HOFFERER

**NOTE**

**Objet : Le développement des fermes verticales au Japon**

*En dégradation depuis de nombreuses années, l'agriculture japonaise connaît actuellement une situation de crise structurelle. La production agricole ne représente plus que 1,2% du PIB et la population agricole (3,6% de la population active) est peu professionnalisée et vieillissante, avec 64% des agriculteurs ayant 65 ans ou plus. Le Japon est un des pays développés les plus dépendants de ses importations et en 2017, le déficit commercial agroalimentaire du pays s'est élevé à 50,8 Md€. Dans ce contexte, l'Etat soutient les initiatives susceptibles de participer au redressement de la production et à l'augmentation du taux d'autosuffisance alimentaire du Japon, estimé par l'OCDE à 40%.*

*Parmi les résolutions prises par le gouvernement depuis 2009, figurent la promotion de l'agriculture urbaine et le soutien à la recherche de solutions visant à augmenter la productivité des surfaces agricoles (notamment par le déploiement des nouvelles technologies). Ainsi de nombreux projets de fermes verticales ont vu le jour ces dernières années et en 2017, le Japon comptait plus de 300 fermes verticales sur son territoire. Ces investissements, estimés à plusieurs centaines de millions d'euros, placent le Japon comme un pays leader dans le domaine de l'agriculture verticale. En effet, les fleurons de l'industrie nipponne envisagent désormais l'agriculture comme un nouveau gisement de croissance et ont décidé de développer leurs propres projets à mesure que se confirme la possibilité de multiplier et d'exporter ces fermes autonomes dans d'autres régions fortement dépendantes des importations en produits frais (Singapour, Moyen-Orient...).*

*Les fermes verticales regroupent divers concepts centrés sur l'idée de cultiver des quantités importantes de produits dans des espaces urbains ou péri-urbains, en occupant le moins de surface possible et en utilisant l'architecture et les nouvelles technologies pour contrôler l'environnement, limiter les intrants que reçoivent les plantes et augmenter considérablement la productivité. Les concepts les plus évolués permettraient d'atteindre des niveaux de productivité records et intègrent des systèmes de production énergétiques (solaire, bio masse...) et de recyclage des eaux, afin d'augmenter l'autonomie et limiter l'empreinte environnementale des installations.*

*Enfin, si ces projets sont largement perçus en Europe comme futuristes et à contre-courant d'une agriculture innovante recentrée sur une production durable, il semblerait que les Japonais n'hésitent pas à investir dans l'agriculture verticale, avec l'ambition d'en faire une alternative de plus en plus crédible. Ainsi, cette note présente les concepts et promesses de l'agriculture verticale, en identifie les limites et examine le développement des fermes verticales au Japon et leur capacité à faire face aux défis que la démographie, l'urbanisation et les crises écologiques font planer sur les prochaines décennies.*

## Table des matières

<b>1) Les fermes verticales : des propositions ambitieuses .....</b>	<b>2</b>
<i>Un lieu de confrontation entre différentes approches technologiques .....</i>	<i>2</i>
<i>Un moyen de lutter contre le changement climatique et préserver la biodiversité .....</i>	<i>3</i>
<i>Un moyen de répondre aux grands enjeux de santé publique.....</i>	<i>3</i>
<i>Un moyen de relever les défis mondiaux de la sécurité alimentaire et de l'autosuffisance .....</i>	<i>4</i>
<b>2) Un modèle qui doit encore faire ses preuves .....</b>	<b>4</b>
<i>Les questions de la rentabilité et des coûts énergétiques .....</i>	<i>4</i>
<i>Le manque de diversité des cultures.....</i>	<i>4</i>
<i>Un éloignement de la terre à contre-courant ? .....</i>	<i>4</i>
<b>3) Le développement de l'agriculture verticale au Japon .....</b>	<b>4</b>
<i>Des investissements soutenus par le gouvernement.....</i>	<i>5</i>
<i>Un domaine investi par les fleurons industriels japonais .....</i>	<i>5</i>
<i>Des investissements autant orientés vers le soutien de la production nippone que vers la conquête d'un marché mondial de l'agriculture verticale .....</i>	<i>6</i>
<i>Des produits biens accueillis par la population japonaise .....</i>	<i>6</i>
<b>Conclusion.....</b>	<b>5</b>

---

---

### 1) Les fermes verticales : des propositions ambitieuses

#### *Un lieu de confrontation entre différentes approches technologiques*

Si de nombreuses fermes verticales ont vu le jour depuis dix ans, les projets sont très hétérogènes dans leurs approches. En effet, de nombreuses conceptions de l'agriculture verticale s'affrontent entre les défenseurs du « low-tech » consommant peu d'énergie et utilisant le rayonnement solaire naturel et les projets « high-tech » reposant davantage sur l'artificialisation. Ainsi, à Singapour, territoire à la conquête de son autosuffisance alimentaire, la société Sky Greens a construit 120 fermes verticales de 9 mètres de haut utilisant la lumière naturelle, comprenant chacune 38 étages de bacs de légumes irrigués à l'eau de pluie alors qu'en parallèle, la société américaine AeroFarms a baptisé sa première ferme high-tech de 6 500 m<sup>2</sup>, avec l'objectif de produire 1 000 tonnes de choux et salade par an. En France également, la Ferme Urbaine de Lyon (FUL) a construit une installation high-tech avec éclairage LED et contrôle numérique de l'environnement (hydrométrie, température, taux de CO<sub>2</sub>) ; un concentré de technologies qui permet à l'entreprise de supprimer tous les intrants (pesticides, herbicides, insecticides, fongicides) dans cet environnement confiné.

Aussi, les arguments des défenseurs de ces modes de cultures urbains ou péri-urbains présentent généralement l'agriculture verticale comme un moyen de cultiver des produits de qualité, de préserver la biodiversité, de lutter contre le changement climatique, et à terme de lutter contre la faim dans le monde.



*Ferme Sky Greens, Singapour*



*Ferme AeroFarm, Etats-Unis*

### ***Un moyen de lutter contre le changement climatique et préserver la biodiversité***

- Diminuer l’empreinte écologique de l’agriculture par la culture de produits frais en circuits courts, le développement d’une distribution de proximité (transport limité des produits, économie de besoins en réfrigération, absence de labour avec des machines dépendantes des combustibles fossiles ; par la valorisation locale des déchets organiques (compostage, méthanisation, biomasse) ;
- Redonner de l’espace à la biodiversité (reforestation, reprise de la faune et de la flore) en concentrant la production en zones urbaines.

### ***Un moyen de répondre aux grands enjeux de santé publique***

- Fournir des produits « bio » de grande qualité ; les fermes verticales permettraient un meilleur contrôle de l’environnement, de réduire le stress hydrique et d’offrir aux plantes les apports nutritifs nécessaires en limitant fortement ou totalement l’usage d’insecticides et herbicides ; ses promoteurs estiment également qu’elle pourrait contribuer à diminuer l’incidence de nombreuses maladies infectieuses qui sont acquises à l’interface agriculture - environnement/eaux polluées ;

- Contribuer à l'amélioration de la qualité de l'air urbain (captation de CO2).

### ***Un moyen de relever les défis mondiaux de la sécurité alimentaire et de l'autosuffisance***

L'agriculture verticale permettrait d'améliorer l'autosuffisance alimentaire des régions les plus dépendantes des importations (manque de terres arables, climat, désertification) en prenant place dans un univers paramétré, maîtrisé et qui utilise de faibles quantités d'eau ; les fermes verticales permettraient d'économiser et recycler l'eau utilisée dans les cultures, notamment en récupérant la vapeur produite par l'évapotranspiration des plantes.

## **2) Un modèle qui doit encore faire ses preuves**

### ***La question de la rentabilité et du coût énergétique***

Les fermes verticales nécessitent des investissements importants et sont encore loin d'être rentables, en particulier les fermes high-tech qui consomment beaucoup d'énergie. Maximiser les rendements de cultures hors-sol en milieu urbain demande une quantité importante d'énergie pour alimenter l'éclairage artificiel, la ventilation, les pompes, le chauffage, les brumisateurs et autres systèmes de régulation. Si ces structures sont encore souvent des lieux d'expérimentation et des vitrines technologiques pour les entreprises, dans une logique de développement durable les installations devront devenir énergétiquement indépendantes, voire productrices d'énergies propres. De nombreux projets élaborent des solutions pour réduire la note énergétique : panneaux photovoltaïques, éolien, biomasse (grâce à la récupération des déchets agricoles et urbains), système de puits canadien pour une ventilation à température constante, masses thermiques dans la construction...etc. Ainsi, pour prospérer, ces fermes devront prouver rapidement leur capacité à générer de la valeur et à réduire leurs dépenses énergétiques.

### ***Le manque de diversité des cultures***

Si le gain en productivité est certain, les fermes verticales sont loin d'apporter une alternative complète à l'agriculture conventionnelle. Ces fermes ne permettent pas de cultiver tous les légumes et produisent essentiellement des légumes à feuilles (salade, choux, épinards) ainsi que des fraises et plus marginalement des tomates.

### ***Un éloignement de la terre à contre-courant ?***

Dans les pays occidentaux où les populations se sont le plus approprié les enjeux environnementaux, on observe des mouvements de « retour à la terre » accompagnant le développement de pratiques telles que l'agriculture biologique, l'agroécologie ou la permaculture. Ces modes de culture hors-sol, en zones urbaines, et s'appuyant sur les apports des nouvelles technologies sont susceptibles de rentrer en conflit avec la conception et les aspirations qu'ont les citoyens de l'agriculture. Entre fascination technologique et éloignement de la terre, les vertus écologiques de ces fermes auront du mal à s'affirmer.

## **3) Le développement de l'agriculture verticale au Japon**

Avec plus de 300 installations, le Japon apparaît comme un pays leader dans le domaine de l'agriculture verticale. En effet, les importantes ressources financières des entreprises associées à la politique de relance du gouvernement et à la foi de la société japonaise dans la technologie pour faire face aux défis contemporains (vieillesse démographique, urbanisation, crises écologiques) font du Japon un pays de recherche et d'innovation.

### *Des investissements soutenus par le gouvernement*

Au Japon, les investissements dans le domaine de l'agriculture urbaine s'intensifient sous l'influence du gouvernement qui subventionne les projets susceptibles de pallier la dégradation de l'agriculture nippone (vieillesse des agriculteurs, exode rural, taille réduite des exploitations). Ces subventions s'inscrivent plus largement dans le cadre d'une politique nationale, dite « compact city », organisant la transition vers un nouveau modèle urbain.

### *Un domaine investi par les fleurons industriels japonais*

Les grandes entreprises telles que Fujitsu, Sharp ou Toshiba sont particulièrement présentes dans le secteur primaire au Japon. Ces géants ont progressivement étendu leur champ de compétences dans une logique de diversification et de recherche de nouveaux relais de croissance. Ainsi, comme la mise en place de ces exploitations urbaines relèvent plus de la prouesse technique que de l'agriculture, ce sont ces leaders technologiques qui ont décidé de relever le défi en développant leurs concepts de fermes verticales.

En première ligne, le groupe Toshiba a créé un complexe de 2.000 mètres carrés de cultures hydroponiques très contrôlées, le Toshiba Clean Room Farm. L'objectif du groupe est de proposer à une clientèle soucieuse de sa santé plus de 2 millions d'euros de légumes par an. Reste que le véritable gain de l'entreprise pour l'instant se situe dans la médiatisation de son savoir-faire et de la mise en œuvre des technologies du groupe dans un projet quelque peu futuriste.

L'entreprise Fujitsu a également lancé sa ferme verticale qui utilise un système de semi-conducteurs capable d'éliminer insectes, bactéries et poussières de l'environnement de culture et ainsi de supprimer totalement l'utilisation de pesticides, herbicides et fongicides. En jouant sur l'utilisation des LED, l'entreprise fait varier les caractéristiques des produits : certaines parties du spectre lumineux permettent notamment de libérer des antioxydants et d'accentuer la teneur en vitamine C des salades. En jouant sur la température, Fujitsu ajuste également le goût plus ou moins sucré des épinards. Enfin, faisant subir un « coup de stress » par ultraviolets à ses laitues en fin de croissance, l'entreprise est parvenue à faire chuter leur taux de potassium, les rendant comestibles pour les personnes souffrant d'insuffisance rénale.



*Toshiba Clean Room Farm, Japon*

### *Des investissements autant orientés vers le soutien de la production nipponne que vers la conquête d'un marché mondial de l'agriculture verticale*

Panasonic a pour ambition à Singapour de produire 5% de l'ensemble des légumes du pays alors que l'entreprise Sharp développe des unités de production à Dubaï. Ainsi, ces fermes verticales basées sur des technologies japonaises avec des entreprises ayant fait leurs preuves sont envisagées comme des produits à haute valeur stratégique à l'export.

### *Des produits biens accueillis par la population japonaise*

Les produits des fermes verticales semblent bien accueillis par les consommateurs de plus en plus sensibles aux questions de santé. En effet, depuis plusieurs années, on observe un renforcement de l'intérêt des Japonais pour les produits identifiés comme sains, naturels ou fonctionnels. Aussi, suite à la catastrophe de Fukushima, certaines croyances se sont également développées, comme l'idée que les produits cultivés dans des espaces urbains et contrôlés seraient plus sûrs. La population verrait ainsi dans l'agriculture verticale un moyen de produire des produits sûrs, de qualité, voire fonctionnels (comme le montre les salades à faible teneur en potassium de l'entreprise Fujitsu).

\*  
\* \*

1. *L'agriculture verticale est à l'origine d'un foisonnement de projets aux ambitions communes et enthousiasmantes : recherche d'autonomie énergétique, de produits de qualité sans utilisation d'intrants phytosanitaires, proximité avec les consommateurs. Une agriculture, en somme, plus propre et plus horizontale, que les fermes verticales peuvent contribuer à faire avancer.*
2. *Aussi, la multiplication des projets, de plus en plus aboutis fait de l'agriculture verticale une solution crédible pour développer au Japon une alimentation urbaine. Cependant, ces structures doivent être envisagées comme des moyens de production complémentaires et les autorités ne doivent pas se tromper d'ambition, il est encore inenvisageable de voir ces installations se substituer à grande échelle à l'agriculture conventionnelle.*
3. *Enfin, sur le plan politique s'imposer des défis techniques plutôt que d'investir dans la métamorphose foncière et écologique des terres non seulement ne permettra pas de relancer l'agriculture du pays mais souligne l'incapacité du gouvernement à réformer en profondeur son modèle agricole.*