

## **Créer un paysage de campagne en utilisant les eaux pluviales d'une piste aérienne et d'une toiture de plateforme logistrielle e-commerce pour l'irrigation d'une ferme agro-écologique**

Create a countryside landscape using the rainwater of an airstrip and an e-commerce logistic platform roof for the irrigation of an agro-ecological farm

Thierry Maytraud<sup>1</sup>, Cyndie Miralles<sup>1</sup>, Marie Le Mélédou<sup>2</sup>, Alain Gayraud<sup>3</sup>

<sup>1</sup>ATM [thierry.maytraud@agence-atm.com](mailto:thierry.maytraud@agence-atm.com), [cyndie.miralles@agence-atm.com](mailto:cyndie.miralles@agence-atm.com),

<sup>2</sup>Fermes d'Avenir [marie@fermesdavenir.org](mailto:marie@fermesdavenir.org), <sup>3</sup>SPL Val d'orge 91 [a.brocard@coeuressonne.fr](mailto:a.brocard@coeuressonne.fr)

### **RÉSUMÉ**

Ce projet s'inscrit dans un contexte de mutation urbaine importante, qui fait suite à la fermeture de la base militaire de Brétigny-sur-Orge. L'étude concerne un périmètre de 60 ha, sur lequel Fermes d'Avenir cherche à développer une ferme agro-écologique en optimisant la gestion des eaux. L'objectif de la faisabilité consiste à récupérer les eaux de ruissellement des toitures des serres de la ferme, d'une ancienne piste aérienne et d'une future toiture d'entrepôt d'Amazon, pour un usage d'irrigation agricole. L'approche du projet a consisté à allier des objectifs techniques liés à la qualité de l'eau, tels que collecter et acheminer l'eau pluviale la plus propre possible pour la rendre acceptable à un usage agricole, et des préoccupations urbaines. Ainsi, l'ensemble des dispositifs de gestion de l'eau ont été conçus à ciel ouvert et végétalisés pour générer un paysage de campagne. Le bassin de stockage, réserve d'eau pour les agriculteurs, a été conçu avec un niveau d'eau permanente, source de biodiversité, de qualité d'eau et de fraîcheur. Son dimensionnement a été étudié, pour qu'au-delà de la pluie vicennale, son débordement inonde une zone de culture et favorise ainsi une biodiversité régulatrice, qui permette d'éviter l'usage de pesticides. La gestion de l'eau pluviale a enrichi le projet à double titre, au niveau écologique en favorisant l'agriculture biologique et en diminuant le volume d'eau pompé dans la nappe par forage, et au niveau urbain en étant générateur d'un paysage rural.

### **ABSTRACT**

This project is part of a context of significant urban change, following the closure of the Brétigny-sur-Orge military base. The study focuses on a perimeter of 60ha where "Ferme d'Avenir" aims to develop an agro ecological farm with an optimal water management. The goal is to harvest rainwater from the farm roofs, an old preserved airstrip and a future Amazon warehouse roof for the irrigation of agricultural lands. The project's approach is to combine technical objectives and urban concerns. The project must guarantee a good rainwater quality, from the collection to the distribution, in order to make it acceptable for the agricultural uses. Thus, the idea was to create, through an open air water management, a landscape of countryside. Thereby, the storage basin – the water reservoir for the farmers – was design as a vegetated retention basin. Having a permanent water level is a source of biodiversity, water quality and freshness. The storage basin was designed for a 20 year return period of rainfall. Beyond this return period, the rainfalls flood a crop area and thus improve a regulatory biodiversity that avoids the use of pesticides. Rainwater management has been a positive contribution for this project for two reasons: at the ecological level by promoting organic farming and by reducing the volume of water pumped into the aquifer and at the urban level by supporting a rural landscape.

### **MOTS CLÉS**

Eaux pluviales et « fabrication » d'un paysage de campagne, Eaux pluviales et pistes aérienne, Irrigation agricole, Limitation des forages dans la nappe, Utilisation des eaux pluviales

## 1 SAISIR L'ENSEMBLE DES OPPORTUNITES D'UNE MUTATION URBAINE POUR ETABLIR UNE STRATEGIE DE GESTION DE L'EAU PLUVIALE SUPPORT D'IRRIGATION AGRICOLE

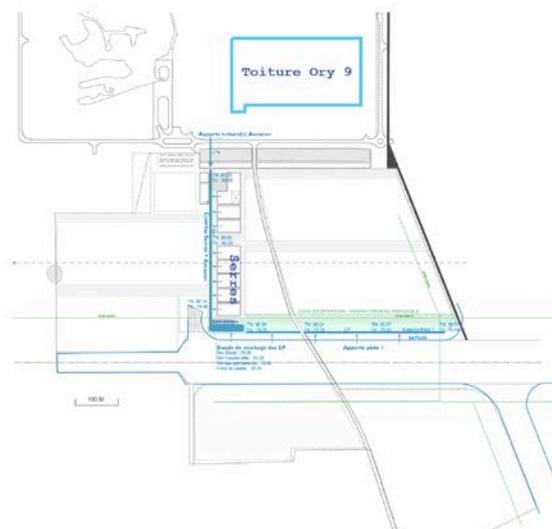
Suite à la fermeture de la base aérienne militaire 217 de Brétigny-sur-Orge, les élus des territoires concernés ont engagé une réflexion sur la transformation de ce vaste site de 300 ha, orientant la programmation future vers le développement d'activités économiques innovantes, telles que le e-commerce, un cluster drone, la culture, l'habitat et l'agriculture biologique. C'est dans ce contexte de vaste mutation urbaine que s'inscrit le projet d'une ferme urbaine de 60 ha orientée vers une activité agro-écologique.

L'objectif pour l'association Fermes d'Avenir, en charge de la réalisation de la ferme, est d'aboutir à un projet viable financièrement, tout en proposant une démarche innovante et écologique. L'un des enjeux est de mettre en place une gestion économe de la ressource en eau, tant au niveau de la consommation que du point de vue de la provenance de l'eau utilisée. En effet l'objectif est de maximiser les apports issus d'une récupération gravitaire de l'eau de pluie pour minimiser l'utilisation de l'eau provenant du forage de la nappe. Pour ce faire, la méthodologie appliquée a consisté, dans un premier temps, à élaborer et à comparer plusieurs scénarii prenant en compte une variable de surfaces imperméabilisées. Une simulation hydrologique était faite sur une année type, construite à partir d'un échantillon de 30 années de pluviométries et par pas de temps journalier, en intégrant la ressource en eau (pluviométrie) et les besoins des agriculteurs. Après l'étude de plusieurs hypothèses, les contraintes du site et les différents échanges avec les acteurs du projet ont conduit au choix d'un scénario final. Celui-ci consiste à alimenter le bassin de stockage, réserve d'eau indispensable pour le fonctionnement de la ferme, par l'eau pluviale des surfaces imperméabilisées suivantes :

- La toiture des serres de la ferme (1.5ha)
- La toiture d'un futur bâtiment pour Amazon, dit « Ory 9 », programmé sur une parcelle limitrophe à la ferme (4.6ha)
- La demi-piste aérienne nord, conservée dans le projet urbain pour une programmation de loisirs et d'événementiels, située à proximité de la ferme (4.6ha)
- Le bassin de récupération des eaux pluviales, stockage nécessaire à l'irrigation des cultures dont le volume utile a été estimé à 1500m<sup>3</sup>, suite à l'étude des différents scénarii.

La démarche du projet de gestion de l'eau pluviale s'est ainsi appuyée sur une diversité d'actions prenant en considération des éléments du contexte existant et des potentialités offertes par les projets futurs.

1 Serres 2 Toiture Ory 9 3 Piste aérienne nord 4 Bassin



La réserve d'eau nécessaire au fonctionnement de la ferme est alimentée par l'eau de ruissellement issue de 4 vastes emprises imperméabilisées et permet de réduire les forages dans la nappe

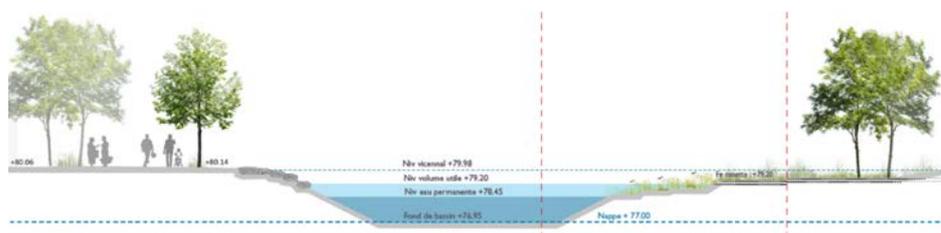
## 2 AU DELA DE LA TECHNIQUE, UNE CONCEPTION DES OUVRAGES DE COLLECTE ET DE STOCKAGE AU BENEFICE DE L'AGRICULTURE BIOLOGIQUE, DU SOL ET DU PAYSAGE

### 2.1 Le fonctionnement du bassin, une conception essentiellement gravitaire et à ciel ouvert

Les eaux de ruissellement des serres et de la toiture ORY 9 sont récupérées et acheminées vers le bassin de stockage via un canal végétalisé muni d'une cunette pour répondre à la très faible pente du site. Ce canal végétalisé devient un élément marquant du paysage traversant la ferme et longeant les serres. Les eaux de pluies de la piste aérienne sont collectées par les anciens dispositifs de gestion des eaux de la piste que sont les « Satujo », caniveaux à fente utilisés à partir des années 60, identifiés ici comme des éléments patrimoniaux. La combinaison « satujo-caniveau » permet ainsi de cheminer les eaux jusqu'au bassin, sans les enterrer malgré la longue distance. Les eaux pluviales sont alors stockées dans un bassin en eau permanente, écologique et paysager afin de retrouver un paysage de ferme et d'étang.

La conception du bassin en eau a cherché à intégrer différents paramètres:

- Diminuer l'évaporation du plan d'eau par l'abaissement de la température du bassin
- Limiter l'eutrophisation du bassin et avoir ainsi une eau de bonne qualité pour l'irrigation des cultures
- Diversifier la biodiversité du site par la présence d'un milieu humide complémentaire au bassin
- Lester le bassin pour pallier aux effets d'une remontée éventuelle de nappe.



Reconnaître une valeur patrimoniale aux « Satujo »

Coupe sur le bassin et la zone d'expansion

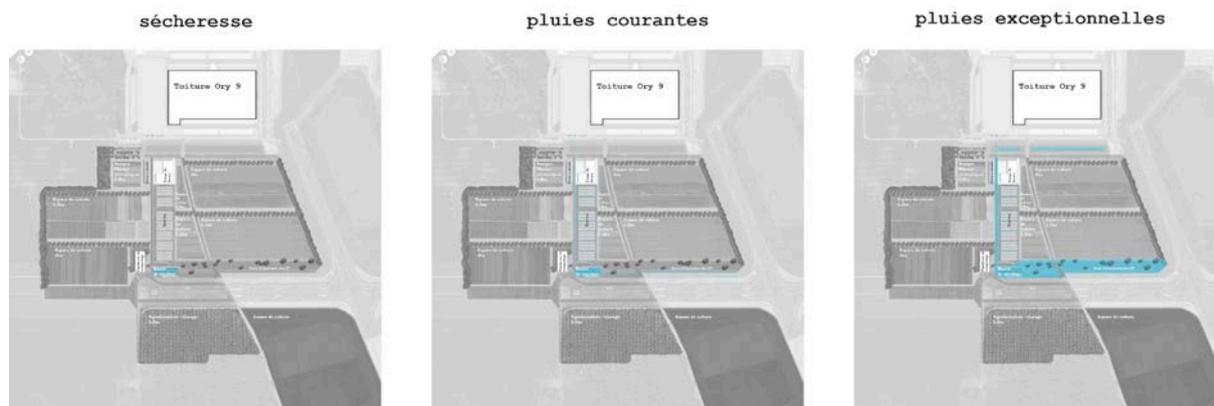
### 2.2 Concevoir un projet de gestion de l'eau pluviale en lien avec les saisons

Le paramètre des saisons, donnée essentielle de l'activité agricole, a participé de la conception du bassin et de l'objectif d'une labellisation en « agriculture biologique ». En effet, comme décrit précédemment, le dimensionnement du bassin a été réalisé en fonction des simulations journalières et des consommations quotidiennes des agriculteurs tout au long de l'année. Cette approche technique nous a amené à considérer la saisonnalité, à nous rapprocher de la vie agricole, du rythme des agriculteurs et à observer la fluctuation annuelle du niveau d'eau du bassin pour l'irrigation des cultures.

- **En fonctionnement normal**, la cote nominale du volume utile varie sur une hauteur de 75cm (marnage). Ce volume est utilisé pour l'arrosage des cultures sous serre et des champs. Il est alimenté par les pluies courantes ruisselant sur les toitures des serres, sur la toiture « Ory 9 » et sur la piste aérienne.
- **Lors des périodes de sécheresse**, le volume utile est vide (volume de marnage) mais le bassin de stockage reste en eau pour une fonction d'agrément et de biodiversité. Le prélèvement d'eau pour l'irrigation se fait alors dans le bassin technique.
- **Lors les pluies plus importantes et exceptionnelles**, c'est-à-dire au-delà d'une pluie de période

de retour 1 an, les eaux de ruissellement d'ORY 9 « surversent » vers le bassin communal tandis que celles des serres, de la piste aérienne, du bassin et des champs continuent d'être dirigées dans le bassin qui se met en charge pour inonder une zone d'expansion constituée d'une grande prairie fleurie. Les eaux pluviales sont ensuite infiltrées ou bien rejetées à débit régulé (1l/s/ha) dans le réseau d'EP Ø 2000 existant. Cette zone d'expansion de 2.5ha et d'une hauteur moyenne de 30cm permet à la fois de protéger les cultures et les infrastructures des inondations mais elle sert également de pâturage, de fourrage et de verger.

La gestion des eaux pluviales par l'inondabilité des prairies lors des fortes pluies participe d'une gestion agricole biologique qui a besoin d'une biodiversité régulatrice de la faune pour éviter l'usage des pesticides. D'autre part, la capacité du bassin permet de couvrir près de 60% des besoins moyens annuels en eau des agriculteurs et de limiter d'autant la quantité d'eau pompée dans la nappe phréatique par forage.



Schémas montrant le fonctionnement du bassin selon l'évolution saisonnière

### 2.3 Une multifonctionnalité au profit du projet urbain et d'une nouvelle nature

L'enjeu pour la conception du bassin de stockage a été de tendre vers une multifonctionnalité, qui par sa végétalisation, sa biodiversité, son impact climatique d'îlot de fraîcheur et son niveau d'eau permanente participe de la création d'un nouveau paysage de campagne. Ainsi, le projet de gestion de l'eau pluviale conçu de façon entièrement gravitaire, aérienne et associée au rythme agricole, devient un élément de cadre de vie et de paysage, participant d'une nouvelle approche de la nature en ville. La ferme urbaine devient ainsi un maillon parmi d'autres dans les systèmes de parcs, de promenades et de trames vertes et bleues de ce territoire suburbain.



Acheminer les eaux pluviales des serres et de la toiture d'Ory 9 via un chemin d'eau