

Bilan de l'essai comparatif entre deux dispositifs
de traitement des effluents phytosanitaires
ECOBANG vs PHYTOSEC

ECOBANG CP900 Simple et ECOBANG CP900 Couplé fabriqué par Vento-Sol



CONTRE

PHYTOSEC fabriqué par Axe-Environnement



Sommaire:

- 1/ Introduction
- 2/ Conditions et protocole d'essai
- 3/ Description des dispositifs
- 4/ Résultats des essais
- 5/ Analyse comparative
- 6/ Discussion
- 7/ Conclusions et recommandations



1) Introduction

Ce document compare trois dispositifs utilisés par les agriculteurs pour traiter leurs effluents phytosanitaires (les fonds de cuve et les eaux de rinçage issues des traitements phytosanitaires) :

- **Phytosec** : un dispositif d'évaporation des effluents par ventilation forcée d'un air préchauffé par le soleil dans une caisse palette de 540 litres
- **Ecobang CP900** : un dispositif d'évaporation des effluents par ventilation forcée à température ambiante dans une caisse palette de 850 litres.
- **Ecobang CP900 couplé** : un dispositif d'évaporation des effluents par ventilation forcée à température ambiante dans deux caisses palettes de 850 litres.

La société Vento-Sol a récupéré un dispositif PHYTOSEC mis de côté par un agriculteur qui avait choisi de passer à ECOBANG. Ce dispositif avait été acheté en 2018 et utilisé moins de deux ans.

Le choix des comparaisons a été dicté par deux critères :

- PHYTOSEC vs ECOBANG CP900 Simple : comparaison à nombre de caisses identique (une caisse chacun).
- PHYTOSEC vs ECOBANG CP900 Couplé : comparaison de deux dispositifs ayant un prix de vente similaire.

⚠ Transparence importante : VENTO-SOL est le fabricant d'ECOBANG. Pour garantir l'objectivité de cette comparaison, tous les résultats sont basés sur les données officielles du fabricant de PHYTOSEC et sur des mesures réalisées en conditions réelles, conformément aux articles L122-1 à L122-7 du Code de la Consommation (publicité comparative) :

https://www.legifrance.gouv.fr/codes/section_lc/LEGITEXT000006069565/LEGISCTA000032221021/

2. Conditions et protocole d'essai

2.1 Conditions d'essai

Lieu des essais	Castres (81) — exposition Sud-Ouest
Ensoleillement	Les trois caisses palettes étaient placées côte à côte, sans ombre.
Produit évaporé	Eau de pluie (récupérée dans des cuves), pour simuler les effluents.
Durée totale des essais	225 jours d'essais, répartis sur 10 périodes (juin 2024 à mai 2025).

2.2 Protocole de mesure

Au début de chaque essai, la même hauteur d'eau était versée dans chaque caisse (les caisses n'ayant pas la même surface, le volume introduit était différent, mais la hauteur de départ était identique). Les mesures étaient réalisées, toujours au même endroit pour chaque caisse, presque tous les jours.

Les mesures étaient réalisées avec l'un des outils suivants :

- Un mètre à ruban, en mesurant la hauteur d'eau depuis le fond de la caisse.
- Un mètre à ruban, en mesurant depuis le haut de la caisse vers la surface de l'eau.
- Une jauge de niveau électronique connectée (nous faisons alors 3 mesures à chaque fois et prenons la valeur moyennes pour plus de précision).

 Les saches intérieures prévus par les deux dispositifs n'ont pas été utilisés lors des essais, pour ne pas fausser les mesures. Le tapis d'adsorption de PHYTOSEC n'a pas non plus été utilisé.

 Bien que le fabricant de PHYTOSEC recommande d'arrêter le dispositif entre le 1er novembre et le 1er mars, les essais ont tout de même été menés sur cette période. En effet, certains agriculteurs peuvent encore avoir des effluents à traiter à cette période, et ECOBANG peut être utilisé toute l'année.

Les mesures étaient ensuite reportées dans un fichier Excel, et ont été analysées.

Les résultats finaux pour ECOBANG Couplé correspondent à la somme d'ECOBANG Simple avec les mesures effectuées sur la deuxième caisse palette couplée.

		Phytosec				Ecobang 1 avec ventilateur				Ecobang 2 couplé			
Longueur mm					1119				1110				1110
Largeur mm					919				1110				1110
Hauteur mm					604				695				695
Volume total L					621,130044				856,3095				856,3095
Volume par cm d'eau en L					10,28361				12,321				12,321
Volume par mm d'eau en L					1,028361				1,2321				1,2321
Consommation électrique Wh					75				40				0
		Mesure manuelle à partir du fond mm	Evaporé mm	Cumul évaporés mm	Litres Evaporés	Mesure manuelle à partir du fond mm	Evaporé mm	Cumul évaporés mm	Litres Evaporés	Mesure manuelle à partir du fond mm	Evaporé mm	Cumul évaporés mm	Litres Evaporés
Date	Heure												
07/06/2024	16:30	100				100				100			
10/06/2024	09:25	85	15	15	15,425415	88	12	12	14,7852	94	6	6	7,3926
11/06/2024	17:20	79	6	21	21,595581	83	5	17	17,482137	92	2	8	8,226888
12/06/2024	20:30			21	21,595581			17	17,482137			8	8,226888
16/06/2024	08:19	60	19	40	41,13444	64	19	36	37,020996	80	12	20	20,56722
18/06/2024	09:10	50	10	50	51,41805	53	11	47	48,332967	74	6	26	26,737386
19/06/2024	17:50	45	5	55	56,559855	44	9	56	57,588216	70	4	30	30,85083
23/06/2024	12:25	37	8	63	64,786743	37	7	63	64,786743	69	1	31	31,879191
24/06/2024	12:00	29	8	71	73,013631	25	12	75	77,127075	60	9	40	41,13444

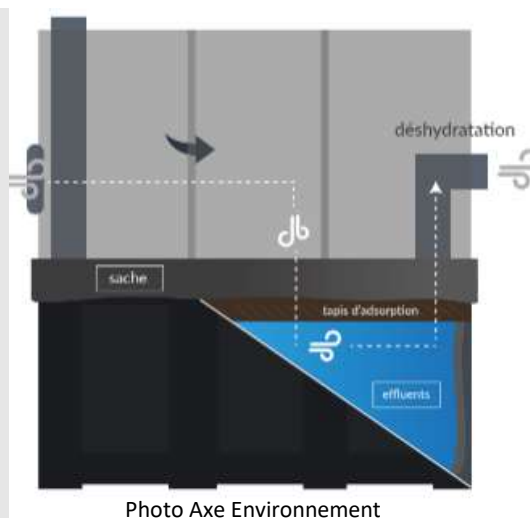
A noter : l'essai hivernal peut pénaliser PHYTOSEC par rapport à son mode de fonctionnement recommandé (entre mars et octobre). Le rapport présente donc aussi les résultats sur la période recommandée de mars à octobre, ce qui permet de nuancer la comparaison.

3. Description des dispositifs

3.1 Phytosec (Axe Environnement)

PHYTOSEC est un dispositif commercialisé depuis 2017 par la société Axe Environnement. Son principe de fonctionnement repose sur le chauffage de l'air par énergie solaire pour accélérer l'évaporation des effluents.

Un caisson en polycarbonate transparent (une sorte de « vitrage ») est posé sur la caisse palette. Quand il y a du soleil, ce caisson capte le rayonnement solaire et réchauffe l'air. Un ventilateur de 75W aspire cet air chaud et l'insuffle dans la caisse. Cet air plus chaud doit favoriser l'évaporation des effluents.



Caractéristiques techniques :

Dimensions (caisse)	120 × 100 × 75 cm
Hauteur totale (avec caisson)	132 cm
Poids total	82 kg (environ 41 kg pour la caisse + 41 kg pour le caisson)
Volume utile	540 litres
Consommation électrique	75W
Prix du dispositif	3 060 € HT (tarif au 07/10/2026 – source : site de axe-environnement.eu)
Sachets (consommables)	20,50 € HT l'unité
Tapis d'adsorption	66,00 € HT l'unité (compter un tapis tous les 540L évaporés ou tous les 2 mois)
Collecte ADIVALOR	Possible (mais nous ne connaissons pas le tarif de cette collecte)

Capacité d'évaporation annoncée par le fabricant :

- 1 100 litres/an au nord de la Loire.
- 1 600 litres/an au sud de la Loire.



Vue du caisson transparent (capteur solaire)

Ventilateur dans le caisson



Vue d'ensemble



Entrée d'air



Remarques pratiques observées lors des essais :

- Le caisson est très lourd (plus de 40kg) : il est impossible à déplacer seul. Il faut être à deux.
- Le calage du caisson sur la caisse se fait grâce à de petites goupilles. Sur le dispositif récupéré, deux de ces goupilles avaient bougées et ne permettait plus le calage, et une troisième était cassée.
- Le caisson n'est pas fixé à la caisse : il est simplement posé dessus. Si le terrain n'est pas parfaitement plat, il peut y avoir des espaces par où l'air s'échappe.
- Le couvercle du caisson récupéré était très jauni par le soleil, signe de vieillissement du plastique transparent après 5 ans passés à l'extérieur.
- Il n'y a aucun joint d'étanchéité à l'air entre le caisson et la caisse palette. De l'air sort donc forcément à cet endroit là.
- Le ventilateur en acier présente une forte corrosion sur la partie située dans la caisse.
- La jauge de niveau d'origine (composée d'un flotteur avec fil) était en panne sur le dispositif récupéré (fil rompu).
- La caisse palette d'origine était en plastique recyclé de mauvaise qualité et fuyait. Nous l'avons donc remplacée, ce qui a un peu retardé le démarrage des essais. A noter : le fabricant a rectifié ce problème, et fournit désormais des caisses en plastique neuf.
- Le caisson transparent permet de gagner quelques degrés en cas d'ensoleillement (le maximum mesuré était de 4°C en plus). Cependant, lorsqu'il n'y a pas de soleil, aucun gain de température n'est possible. De plus, en cas de forte humidité sans soleil, de la condensation se forme à l'intérieur du caisson, ce qui réduit la température de l'air.
- Le tapis d'adsorption est censé pouvoir absorber les principes actifs phytosanitaires... mais le client qui nous a donné le dispositif Phytosec nous a informé qu'il n'en a jamais utilisé.

Modes d'utilisation prévus par le fabricant (source : site de Axe Environnement) :

- Le remplissage peut se faire soit par le dessus, soit par le côté du caisson. Un fin filtre à air anti-poussière est situé à l'entrée d'air. La sortie d'air se fait du côté opposé au ventilateur, via un tuyau. L'air sortant ne peut pas être redirigé.
- En remplissage par lots : introduire 540 L d'un coup + un tapis d'adsorption en surface. Remplacer la sachet et le tapis après chaque vidange. Coût : 1 sachet + 1 tapis par lot de 540 L.
- En remplissage continu : placer un tapis au fond, puis en ajouter un tous les deux mois. Coût : 2 à 3 tapis par an.

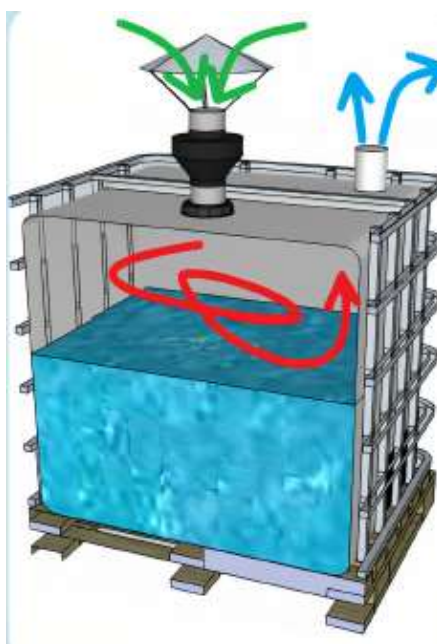
 *Attention : le fabricant recommande de ne plus verser d'effluents après le 15 août et d'arrêter le dispositif au plus tard le 31 octobre, pour ne le redémarrer que le 1 mars suivant.*



3.2 ECOBANG CP900 simple

ECOBANG est un dispositif de la société VENTO-SOL. Il fonctionne grâce à une ventilation forcée à température ambiante à l'intérieur de la caisse.

La gamme ECOBANG est composée de plusieurs solutions, car le dispositif peut s'adapter à presque toutes les cuves existantes.

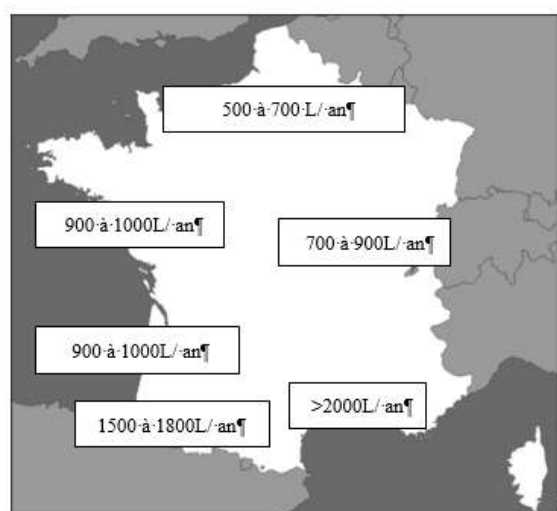


Caractéristiques techniques :

Dimensions (caisse)	120 × 120 × 87 cm
Hauteur totale (avec couvercle)	150 cm
Poids total	67 kg (53 kg pour la caisse + 14 kg pour le couvercle ECOBANG)
Volume utile	850 litres (au-delà, l'air ne circule plus correctement et l'évaporation sera ralentie, voir arrêtée)
Consommation électrique	35W
Prix du dispositif	1 920€ HT ou 2 315€HT avec coffret électrique (tarif au 07/10/2026)
Saches (consommables)	3 saches fournies à la livraison inclus au tarif ECOBANG. Une sache dure en général 1 an (zone méditerranéenne) à 2 ans (ailleurs). Les saches fournies permettent donc 3 à 6 ans de fonctionnement. Tarif de remplacement : 19,33€/sache ensuite
Collecte ADIVALOR	22,00 € HT par sache (généralement tous les 2 ans).

Capacité d'évaporation estimée à Castres :

- ECOBANG Simple (1 caisse) : environ 1 300 litres/an.
- ECOBANG Couplé (2 caisses) : environ 1 950 litres/an.



 La capacité d'évaporation varie beaucoup selon les régions : entre 400 L/an dans les zones froides et humides (ex. Picardie) et 2 000 L/an dans les zones chaudes et sèches (ex. Vaucluse).



ECOBANG peut être acheté avec ou sans coffret électrique. Le coffret électrique intègre un thermostat, qui arrête ECOBANG lorsque les températures sont trop faibles.

3.3 ECOBANG CP900 couplé

ECOBANG couplé associe deux caisses palettes ECOBANG reliées entre elles, doublant ainsi la capacité de stockage et d'évaporation. La consommation électrique reste très modérée (45 W).



Dimensions (caisse)	2 caisses palettes de 120 × 120 × 87 cm
Hauteur totale (avec couvercle)	150 cm pour la caisse avec ventilateur et 110cm pour la deuxième caisse.
Poids total	- 1ère caisse (avec ventilateur) 67 kg (53 kg pour la caisse + 14 kg pour le couvercle ECOBANG) - 2ème caisse (sans ventilateur) 63kg (53kg pour la caisse + 10kg pour le couvercle)
Volume utile	850 litres par caisse, soit 1700L au total (au-delà, l'air ne circule plus correctement et l'évaporation sera ralentie, voir arrêtée)

Consommation électrique	45W (le ventilateur est le même, mais réglage sur une puissance plus élevée que ECOBANG simple, pour compenser un peu les pertes de charges)
Prix du dispositif	3 300€ HT ou 3 695€HT avec coffret électrique (tarif au 07/10/2026)
Saches (consommables)	6 saches fournies à la livraison inclus au tarif ECOBANG. Une sache dure en général 1 an (zone méditerranéenne) à 2 ans (ailleurs). Les saches fournies permettent donc 3 à 6 ans de fonctionnement. Tarif de remplacement : 19,33€/ sache ensuite
Collecte ADIVALOR	22,00 € HT par sache (généralement tous les 2 ans), soit 44€HT pour les deux saches

Capacité d'évaporation estimée à Castres :

- ECOBANG Couplé (2 caisses) : environ 1 950 litres/an.

 La capacité d'évaporation d'ECOBANG Couplé varie beaucoup selon les régions : entre 600 L/an dans les zones froides et humides (ex. Picardie) et 4 500L/an dans les zones les chaudes et sèches (ex. Vaucluse).



Remarques pratiques observées sur ECOBANG lors des essais :

- Le couvercle avec ventilateur est léger (14kg). Mais il est fortement recommandé de le manipuler à l'horizontale (à cause de la présence du ventilateur posé dessus). La manipulation est plus simple à deux personnes. Sinon, il est recommandé de démonter l'ensemble de ventilation (cela se fait très rapidement, puisque il suffit de démonter 4 vis hexagonales)
- Bien que cela n'ait pas été installé pour les essais, il est possible de mettre une cheminée à ECOBANG, pour diriger l'air sortant en hauteur (utile pour certains effluents odorants).

- Des sangles sont fournies d'origine avec ECOBANG, pour sangler le couvercle à la caisse. Cela sert principalement à empêcher l'accès aux personnes non autorisées (enfants par exemple).
- Le remplissage peut se faire soit grâce au raccord à visser (pour brancher une pompe), soit au bouchon d'accès (qui permet d'introduire un tuyau).
- ECOBANG ne dispose pas de jauge de niveau. Il est possible de voir le niveau en plongeant une canne dans la caisse au niveau de bouchon d'accès. Un indicateur de niveau haut à flotteur alerte cependant l'utilisateur lorsque la caisse est presque pleine.
- L'étanchéité entre la caisse et le couvercle sont réalisés par un joint mousse, obligeant ainsi l'air à sortir uniquement par la cheminée.
- Le ventilateur installé permet un remplacement du moteur de ventilation sans démontage du dispositif : seul le moteur peut être remplacé en quelques minutes.
- Lors de l'essai, le ventilateur utilisé était déjà usagé (ventilateur utilisé par VENTO-SOL pour faire des essais depuis plusieurs années). Ce ventilateur est cependant identique à ceux proposé aux clients depuis plusieurs années.

4. Résultats des essais

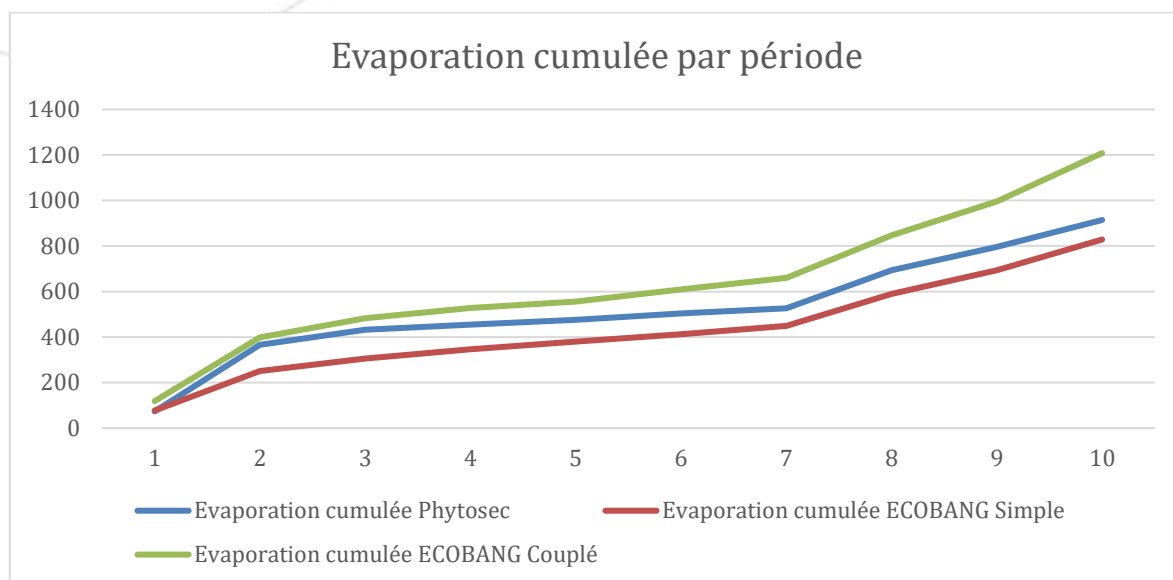
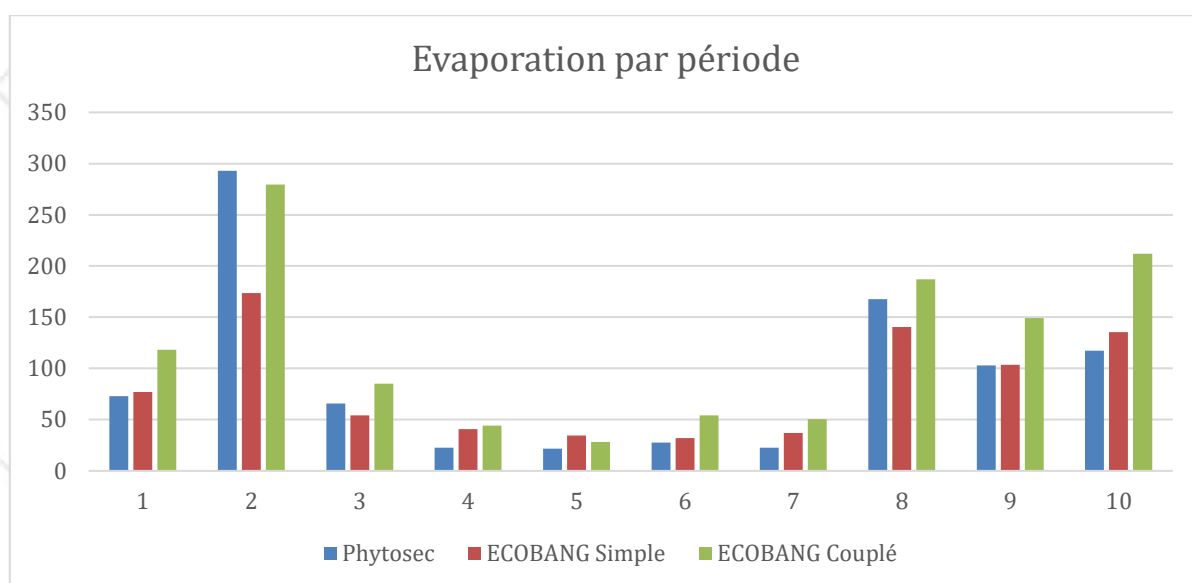
4.1 Évaporation par période d'essai

Le tableau ci-dessous présente les volumes évaporés pour chacune des 10 périodes d'essai.

On peut faire les observations suivantes :

- Dans quasiment tous les autres mois de l'année, le dispositif ECOBANG Couplé évapore plus que ECOBANG Simple et PHYTOSEC, ce qui est normal vu la surface d'évaporation 2,4 fois plus élevée que PHYTOSEC (deux caisses palettes plus grandes).
- On peut s'étonner de constater que dans la période 5, le dispositif ECOBANG Simple a évaporé plus que ECOBANG Couplé. Cela est explicable par plusieurs raisons : la ventilation est plus forte dans la première caisse que dans la deuxième (à cause des pertes de charges), et l'air est plus humide dans la deuxième caisse que dans la première (car il s'agit de l'air sortant de la première caisse, qui a déjà généré une évaporation). Dans certaines conditions, une condensation de l'air se fait sur les parois intérieures de la caisse palette, ce qui génère une reprise d'eau.
- Pour PHYTOSEC, on constate qu'en période non ensoleillée, l'évaporation est plus basse que pour les deux dispositifs ECOBANG. La raison est la suivante : lorsqu'il n'y a pas de soleil et que les températures sont trop basses (période hivernale ou la nuit), on peut observer une condensation de l'humidité de l'air à l'intérieur du capteur solaire, ce qui abaisse la température de l'air, et donc l'évaporation. Nous avons observé ce phénomène pendant certaines nuits entre avril et juin.
- En juillet/ août, l'évaporation du dispositif PHYTOSEC est 1,68 fois plus élevée que le dispositif ECOBANG Simple. Elle est en revanche quasiment identique sur cette période que pour ECOBANG Couplé. Le chauffage de l'air grâce au capteur solaire a donc un réel intérêt pendant ces deux mois d'été. ECOBANG Couplé compense grâce à la surface d'évaporation beaucoup plus élevée.

N° période	Date	Phytosec	ECOBANG Simple	ECOBANG Couplé	Meilleur résultat
1	07/06 au 23/06 16 jours	73 L	77 L	118 L	ECOBANG couplé
2	17/07 au 09/08 23 jours	293 L	174 L	280 L	PHYTOSEC
3	08/11 au 04/12 26 jours	66 L	54 L	85 L	ECOBANG couplé
4	04/12 au 29/12 25 jours	23 L	41 L	44 L	ECOBANG couplé
5	10/01 au 30/01 20 jours	22 L	34 L	28 L	ECOBANG simple
6	30/01 au 17/02 18 jours	28 L	32 L	54 L	ECOBANG couplé
7	19/03 au 01/04 13 jours	23 L	37 L	51 L	ECOBANG couplé
8	01/04 au 02/05 31 jours	168 L	140 L	187 L	ECOBANG couplé
9	02/05 au 26/05 24 jours	103 L	103 L	149 L	ECOBANG couplé
10	26/05 au 24/06 29 jours	117 L	136 L	212 L	ECOBANG couplé
	225 jours	914 L	829 L	1 208 L	ECOBANG couplé

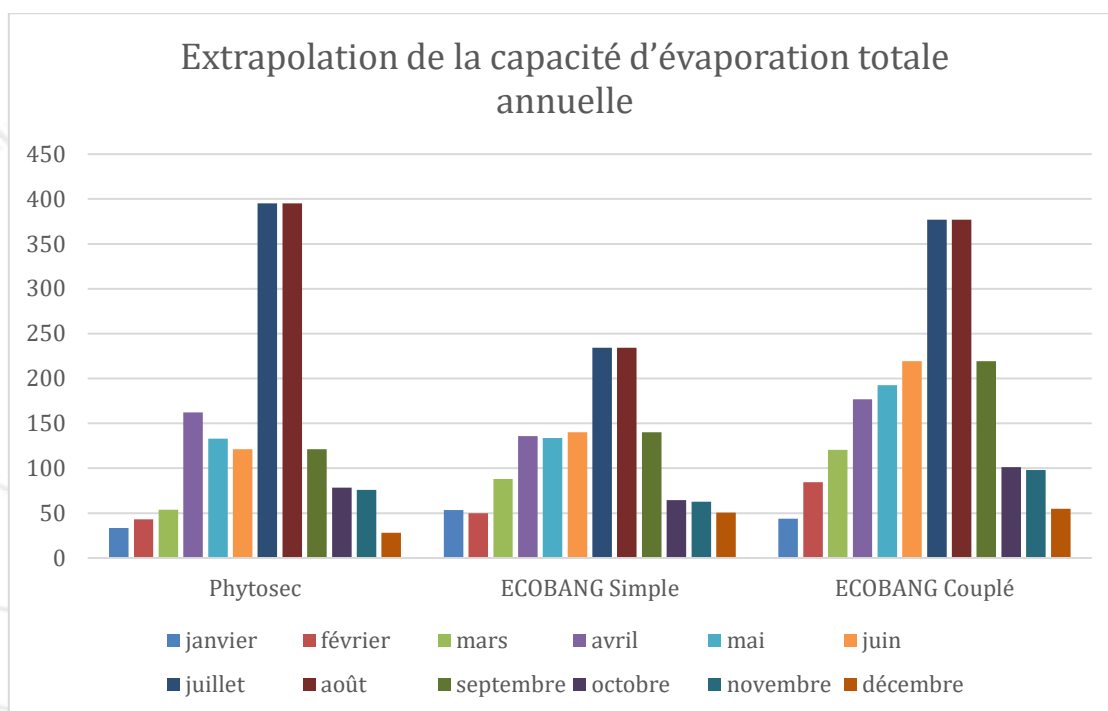


4.2 Simulation annuelle

Sur la base des mesures effectuées à Castres, qui permettaient de connaître l'évaporation journalière de chaque dispositif, il a été possible de simuler quelle serait la capacité d'évaporation mensuelle. Nous pouvons donc en déduire quelle serait la capacité d'évaporation annuelle pour chaque dispositif :

Evaporation moyenne par jour selon la saison			
Mois	Phytosec	ECOBANG Simple	ECOBANG Couplé
janvier	1,08	1,72	1,42
février	1,54	1,78	3,01
mars	1,74	2,84	3,89
avril	5,41	4,53	5,89
mai	4,28	4,31	6,21
juin	4,04	4,67	7,31
juillet	12,74	7,55	12,16
août	12,74	7,55	12,16
septembre	4,04	4,67	7,31
octobre	2,53	2,09	3,27
novembre	2,53	2,09	3,27
décembre	0,90	1,63	1,77

Extrapolation de la capacité d'évaporation totale annuelle en fonctionnement normal.			
Mois	Phytosec	ECOBANG Simple	ECOBANG Couplé
janvier	33,5	53,5	43,9
février	43,2	49,8	84,3
mars	53,9	88,1	120,5
avril	162,2	135,9	176,7
mai	132,8	133,7	192,6
juin	121,3	140,2	219,2
juillet	395,0	234,2	377,0
août	395,0	234,2	377,0
septembre	121,3	140,2	219,2
octobre	78,5	64,6	101,4
novembre	75,9	62,6	98,1
décembre	28,1	50,4	55,0
TOTAL	1641	1387	2065



4.3 –Capacité d'évaporation vs capacité de stockage :

Les agriculteurs génèrent leurs effluents pendant les périodes de traitements phytosanitaires, généralement entre avril en juillet de chaque année. Ils doivent donc être en mesure de pouvoir stocker leurs effluents pendant cette période.

L'essai montre que le dispositif Phytosec peut évaporer 1641 litres d'effluents par an à Castres. Mais ces 1641 litres d'effluents sont générés pendant la période d'avril à juillet (410 litres par mois), alors que la capacité d'évaporation de Phytosec est de 811 litres sur cette même période... Par conséquent, le dispositif ne peut donc pas évaporer la totalité des effluents générés...

La caisse palette de Phytosec peut contenir 540 litres d'effluents. Le problème se posera en juin et juillet, avec un déficit de capacité de stockage de -274L en juin et -289 litres en juillet, soit 563 litres de capacité de stockage manquante.

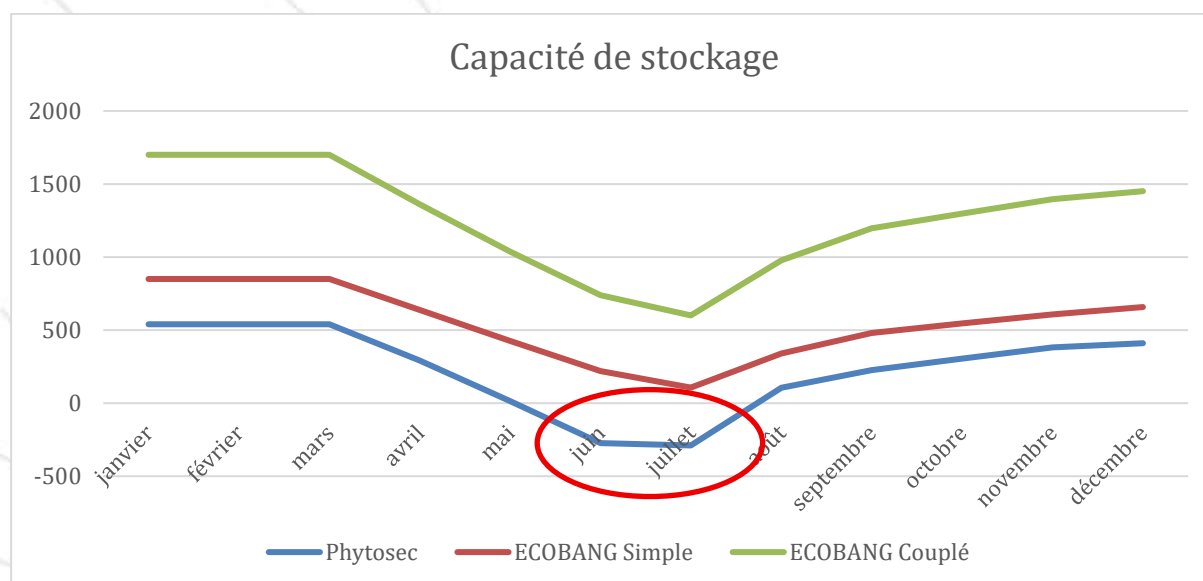
Par conséquent, la capacité réelle gérable par Phytosec est donc limitée à environ $1641 - 563 = 1077$ L, à moins de disposer d'un stockage tampon supplémentaire externe.

Autrement dit, un agriculteur qui aurait plus de 1077 litres d'effluents, générés sur 4 mois entre avril et juillet, ne pourra pas les stocker dans Phytosec et aura besoin d'une cuve supplémentaire de stockage des effluents.

Ce problème n'existe pas avec les deux versions Ecobang, grâce à la capacité de stockage bien plus élevée des caisses palettes, qui peuvent contenir respectivement 850 et 1700 litres.

Le graphique ci-dessous montre le volume disponible dans les caisses palettes des trois dispositifs, à la fin de chaque mois, en prenant en compte l'évaporation du mois en question. Il suppose que les utilisateurs cherchent à stocker le maximum évaporable par an avec chaque dispositif (1641L pour Phytosec, 1387L pour Ecobang Simple et 2065L pour Ecobang Couplé). On constate que Phytosec sera plein à la fin du

mois de mai, et débordera dès le moins de juin. Ecobang aura environ 100 litres de marge à la fin du mois de juillet. Ecobang Couplé aura environ 600 litres de marge à la fin du mois de juillet.



Le tableau ci-dessous résume les capacités d'évaporation et de stockage pour les 3 dispositifs sous le climat de Castres :

- PHYTOSEC peut évaporer au maximum 1641L par an, évaporera 1460L par an en période recommandée de fonctionnement (mars à octobre), et pourra stocker au maximum 1077L générés entre avril et juillet.
- ECOBANG simple peut évaporer et stocker 1387L par an, et évaporera 1171L pendant la période optimale (hors hivers)
- ECOBANG couplé peut évaporer et stocker 2065L par an, et évaporera 1783L en période optimale.

Scénario	PHYTOSEC L/ an	ECOBANG Simple L/ an	ECOBANG Couplé L/ an
Fonctionnement 12 mois/an	1 641 L	1 387 L	2 065 L
Fonctionnement optimal (mars-oct.) (recommandé pour PHYTOSEC)	1 460 L	1 171 L	1 783 L
Capacité réelle max. gérable	1 077 L	1 387 L	2 065 L

5. Analyse comparative

5.1 Tableau récapitulatif

Critère	Phytosec	ECOBANG CP900 simple	ECOBANG CP900 couplé
Prix d'achat (HT)	3 060 €	1 920 €	3 300 €
Évaporation annuelle estimée (Castres)	~1 641 L/an	~1 387 L/an	~2 065 L/an
Évaporation (mars–oct. recommandé)	1 460 L	Non concerné	Non concerné
Capacité de la caisse palette	540 L	850 L	2 × 850 L = 1 700 L
Consommation électrique	75W = 657 kWh/an (24h/24, 7j/7) = 432kW (Mars à octobre)	35W – 306 kWh/an	45W – 394 kWh/an
Coût électrique annuel (tarif conventionné 0.20€/kWh)	131 €/an (24h/24, 7j/7) 87€/ an (mars à octobre)	61 €/an	79 €/an
Consommables annuels	Sache 90 µm (20,50€) + 2 tapis adsorbants au minimum (≈ 132 €/an)	Sache 150 µm qui dure généralement 2 ans (soit environ 10€/an, mais 3 saches fournies à la livraison)	Sache 150 µm qui dure généralement 2 ans (soit environ 20€/an pour les deux caisses palette, mais 6 saches fournies à la livraison)
Collecte Adivalor	Non communiqué	22€ par sache, soit environ 11€ par an	22€ par sache, soit environ 11€ par an et par caisse (22€ par an pour les deux caisses palettes)
Coût total fonctionnement annuel (élec. + consommables + Adivalor)	283€/an (24h/24) 239€/ an (mars à octobre)	82 €/an	121 €/an

Critère	Phytosec	ECOBANG CP900 simple	ECOBANG CP900 couplé
	Sans compter Adivalor		
Coût par litre évaporé	0,17 €/L (sans compter la collecte Adivalor) si fonctionnement 24h/24 0,16€/L (en fonctionnement de mars à octobre) sans adivalor 0,22€/L (mars à octobre sans stockage tampon) sans adivalor	0,059 €/L	0,058 €/L
Épaisseur saché	90µm	150 µm(saché sur mesure d'une durée de vie testée 1 à 3 ans selon la région, 2 ans en moyenne)	150 µm(saché sur mesure d'une durée de vie testée 1 à 3 ans selon la région, 2 ans en moyenne)
Poids du couvercle	45 kg (manipulation impossible seul)	14 kg	10 à 14 kg
Fonctionnement hivernal	Arrêt nov.–fév. recommandé	Fonctionnement 12 mois possible Coffret électrique en option qui arrête ECOBANG quand il fait trop froid	Fonctionnement 12 mois possible Coffret électrique en option qui arrête ECOBANG quand il fait trop froid
Tapis d'adsorption	Requis (65 €/tapis × minimum 2/an)	Non requis	Non requis
Capacité réelle max. gérable/an(par rapport à la capacité de stockage)	1 077 L (1641L avec un stockage tampon supplémentaire)	1 387 L	2 065 L



5.2 Comparaison des coûts de fonctionnement optimal

L'analyse des coûts de fonctionnement révèle un écart très significatif entre PHYTOSEC et les solutions ECOBANG :

- **PHYTOSEC** : minimum 239€ pour le fonctionnement recommandé entre mars et octobre, dont 132€ de tapis d'adsorption
- **ECOBANG simple** : maximum 82€/an
- **ECOBANG couplé** : maximum 121€/ an

Rapporté au coût par litre évaporé (pendant cet essai à Castres), l'écart est encore plus frappant : PHYTOSEC revient à 0,22€/ L (pour un fonctionnement entre mars et octobre) contre moins de 0.06€/L pour les deux versions ECOBANG.

ECOBANG est ainsi environ 3,6 fois plus économique à l'usage que PHYTOSEC dans le scénario où la capacité de stockage de PHYTOSEC limite les volumes gérables.

Dans le scénario où PHYTOSEC serait utilisé avec une cuve de stockage supplémentaire tampon, alors il sera possible de gérer 1460L entre mars et octobre. Le coût de fonctionnement de PHYTOSEC sera alors de 0.16€/L, soit 2.6 fois supérieur à ECOBANG.

6. Discussion

6.1 Pertinence du caisson solaire

La technologie différenciante de Phytosec — le caisson solaire de chauffage de l'air — apporte un réel bénéfice en période estivale (juillet–août), où les températures nocturnes restent élevées. Sur cette fenêtre de deux mois, Phytosec évapore davantage qu'ECOBANG simple (jusqu'à +68 % en juillet 2024).

Cependant, ce gain estival est insuffisant pour compenser les pertes sur le reste de l'année. Au total, sur 225 jours, Phytosec évapore 914 L contre 1 208 L pour ECOBANG couplé (+32 %). La performance annuelle extrapolée confirme que le caisson solaire n'offre pas d'avantage net en termes d'évaporation totale sur une saison complète, notamment parce que son utilisation est contrainte à la période mars–octobre.

6.2 Contrainte de la capacité de stockage

La caisse palette de 540 L de Phytosec constitue une limitation structurelle importante. En supposant que les effluents phytosanitaires sont générés uniformément d'avril à juillet, la simulation montre que la caisse serait en situation de débordement en juin et juillet, avec un déficit cumulé de plus de 560 L. L'utilisateur serait donc contraint de disposer d'une cuve tampon externe ou de réduire les volumes traités.

ECOBANG simple (850 L) et ECOBANG couplé (1 700 L) offrent une marge de stockage confortable, proportionnelle à leur capacité d'évaporation annuelle. Ce point est particulièrement important : avec ECOBANG, la capacité de stockage est en adéquation avec la capacité d'évaporation.

6.3 Coût total d'achat

En intégrant le coût d'achat, les frais de fonctionnement annuels et la durée de vie attendue des consommables, les solutions ECOBANG offrent un coût total d'achat inférieur à PHYTOSEC :

- À prix d'achat comparable (~3060 pour Phytosec vs 3300€ pour Ecobang), ECOBANG couplé offre 26 % d'évaporation en plus sur l'année et 1160 L de capacité en stockage d'effluents en plus.
- ECOBANG Simple est 1140 euros plus économique que PHYTOSEC à l'achat, et offre 300 litres de capacité de stockage en plus.
- Dans le scénario de production d'effluents retenu dans cet, ECOBANG Simple peut gérer un volume supérieur à PHYTOSEC sans stockage tampon externe, car sa capacité de stockage est de 850L contre 540L pour PHYTOSEC. Le rapport évalue la capacité réellement gérable de PHYTOSEC à environ 1077L/an.
- Dans le scénario étudié, le coût par litre gérable sans stockage tampon est environ 3,6 fois plus élevé pour PHYTOSEC que pour les deux versions ECOBANG.
- L'absence de tapis d'adsorption sur ECOBANG (économie de 65–195 €/an) simplifie la maintenance et réduit très fortement le coût
- La sachette ECOBANG (150 µm) est plus résistante, avec une durée de vie moyenne de 2 ans, alors que la sachette de 90 microns d'épaisseur de PHYTOSEC doit être changée tous les ans.



6.4 Limites de l'étude

Plusieurs limites méthodologiques doivent être mentionnées :

- Les essais ont été conduits à Castres (Sud-Ouest) ; les résultats peuvent varier significativement selon la région et le climat
- L'année 2024 présente des conditions pluviométriques atypiques (mai-juin plus humides que la normale), ce qui affecte les mesures de ces périodes
- L'extrapolation annuelle est basée sur des données partielles et des moyennes par période ; des variations interannuelles sont à prévoir
- VENTO-SOL est fabricant d'ECOBANG : malgré le soin apporté à l'objectivité de ce comparatif, ce biais potentiel doit être pris en compte dans l'interprétation des résultats

7. Conclusion et recommandations

Les essais comparatifs menés sur 225 jours entre juin 2024 et mai 2025 à Castres permettent de tirer les enseignements suivants :

- PHYTOSEC offre un avantage d'évaporation en plein été (juillet-août) grâce à son caisson solaire, mais cette performance supérieure est limitée à deux mois dans l'année.
- Sur presque l'ensemble des périodes testées, ECOBANG couplé présente la meilleure performance d'évaporation annuelle (+32 % vs PHYTOSEC sur 225 jours).
- La capacité de stockage de 540 L de PHYTOSEC est insuffisante pour absorber les volumes générés sur la saison de traitement, limitant sa capacité réelle à environ 1 077 L/an.
- Le coût de fonctionnement par litre évaporé de PHYTOSEC est 2 à 3.5 fois supérieur à celui des solutions ECOBANG (électricité + consommables obligatoires). En coût de fonctionnement annuel total, PHYTOSEC est environ 2,9 fois plus élevé par rapport à ECOBANG Simple, et 2 fois plus élevé que pour ECOBANG Couplé.
- ECOBANG présente une conception plus robuste, sécurisé, ergonomique : le couvercle renforcé est 3 fois plus léger que celui de PHYTOSEC, caisse plus grande très robuste, sache plus épaisse et

résistante (jusqu'à 2 ans de durée de vie, contre un an pour la sache de PHYTOSEC), pas de tapis d'adsorption (économie et simplicité d'usage), sangle anti-intrusion pour fixer le couvercle (sécurité), etc.



Recommandation : Pour un exploitant à Castres dont les besoins annuels sont inférieurs à 1 300 L/an, ECOBANG CP900 simple constitue le meilleur rapport performance/coût. Pour des volumes plus importants (jusqu'à 2 000 L/an), ECOBANG couplé est conseillé. PHYTOSEC peut être envisagé dans des contextes où l'ensoleillement estival est exceptionnel et les volumes à traiter modestes (de l'ordre de 1 000 L/an), mais son coût d'exploitation élevé et ses contraintes de stockage restent des freins importants.

Pour ECOBANG, nous pouvons simuler de manière assez précise la capacité d'évaporation selon les régions. Nous restons à votre disposition pour toute demande.

Document établi par VENTO-SOL — Octobre 2026