

➤ Introduction

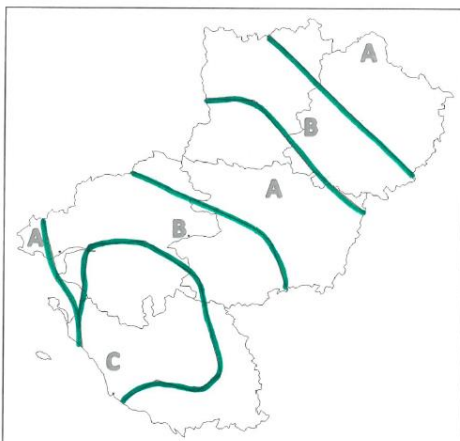
Plusieurs acteurs ont participé au recueil des données des reliquats : Agri Négoce, la CAVAC, la CAPL, le laboratoire LARCA, Pelé Agri-Conseil, Seenovia, Terrena, Chambre d'Agriculture de la Mayenne et de la Chambre d'Agriculture des Pays de la Loire.

2579 parcelles sous céréales à paille ont été réceptionnées. (1041 : 1 horiz ; 1466 : 2 horiz ; 72 : 3 horiz)

Tous les échantillons comprenant une valeur supérieure à 20 unités de N-NH₄ sur le premier horizon ou de 8 unités sur le deuxième horizon ont été retirés de la synthèse (sauf pour les précédents prairies).

La règle de calcul du COMIFER a été appliquée pour déterminer les reliquats valorisables (prise en compte pour N-NH₄ de 100% horizon 1, 33% horizon 2, 0% horizon 3)).

➤ Zone climatique des pluies



Carte des précipitations du 01/09/18 au 31/01/19 :

Zone A : entre 200 et 300 mm (méd. = 271)

Zone B : entre 300 et 400 mm (méd. = 330)

Zone C : entre 350 et 450 mm (méd. = 392)

Cette carte a été réalisée grâce à un recueil de données de stations météo (environ 7 à 8 par département) bien dispersées sur le territoire.

Des différences statistiques significatives ont été mises en avant entre les différentes zones climatiques. (voir répartition des cantons en annexe 2 dans les zones)

➤ Synthèse des analyses

- 258 parcelles n'ont pas été prises en compte pour des valeurs trop élevées de N-NH₄
- Tableau des résultats des reliquats sur sol un seul horizon
 - 1041 parcelles sont des parcelles avec un seul horizon analysé :
 - Moyenne : Ri 22.1N / hectare (15.5 N/NO₃ et 6.7 N/NH₄)
 - Médiane Ri: 21.0 (13.4 N/NO₃ et 6.0 N/NH₄)
 - Ecart type Ri : 10.3 (10.1 N/NO₃ et 4.1 N/NH₄)
 - Mais seulement 30 parcelles ont été identifiées sur sol argilo-calcaire peu profonds :

Argilo calcaire peu profond

		Moyenne	Médiane	Ecart-type	Nombre échantillons
	Moy. pluvio du 01/09 au 31/01	1 Horizon	1 Horizon	1 Horizon	1 Horizon
Tous	319 mm	25	21	10	30
Vendée	352 mm	23	20	8	21

- Tableau récapitulatif des reliquats sur 2 et 3 horizons valorisables par département (N / hectare):

	Moy. pluvio du 01/09 au 31/01	Moyenne		Médiane		Ecart-type		Nombre échantillons *	
		2 Horizons	3 Horizons	2 Horizons	3 Horizons	2 Horizons	3 Horizons	2 Horizons	3 Horizons
Maine-et-Loire	270 mm	44	61	38	73	22	24	109	8
Vendée	352 mm	40	62	36	62	17	-	802	1
Loire-Atlantique	356 mm	42	64	37	65	22	18	48	5
Sarthe	310 mm	42	71	39	65	18	29	110	27
Mayenne	306 mm	38	75	28	87	31	40	41	13

*Attention, les échantillons n'ont pas tous été localisés

Les résultats de ce tableau n'ont pas été traités statistiquement.

- Tableau récapitulatif des reliquats valorisables par zone climatique de pluviométrie :

	Pluviométrie 1/09 au 31/01	Moyenne		Médiane		Ecart-type		Nombre échantillons	
		2 Horizons	3 Horizons	2 Horizons	3 Horizons	2 Horizons	3 Horizons	2 Horizons	3 Horizons
Zone A et B	200 à 400 mm	43	64	39	62	21	29	588	54
Zone C	350 à 450 mm	38		35		17		522	
Total	-	40		38		21		1251*	
Total								0	

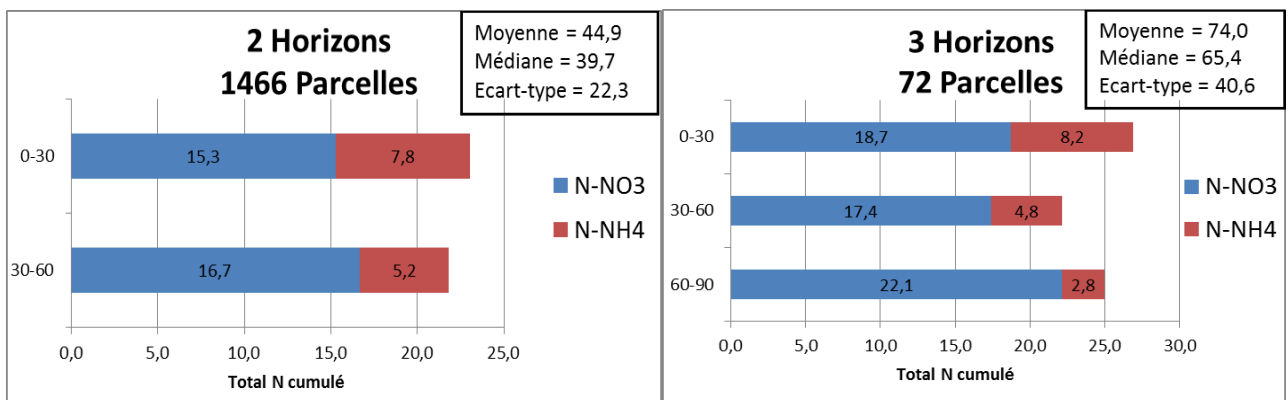
*Attention, les échantillons n'ont pas tous été localisés ce qui explique le différentiel de somme de nombre d'échantillons

Les zones (A+B) sont différentes statistiquement de la zone C. Les zones A et B ont été regroupées car aucune différence significative n'a été relevée entre elles.

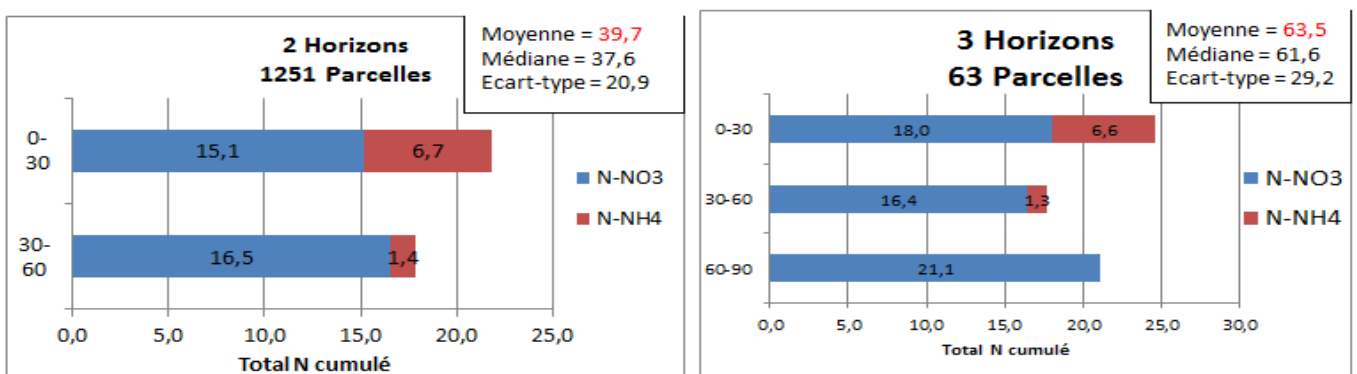
Globalement, les valeurs des parcelles à un seul horizon correspondent à 55% des valeurs des parcelles à deux horizons

- Graphiques montrant la répartition et la forme de l'azote dans le profil:

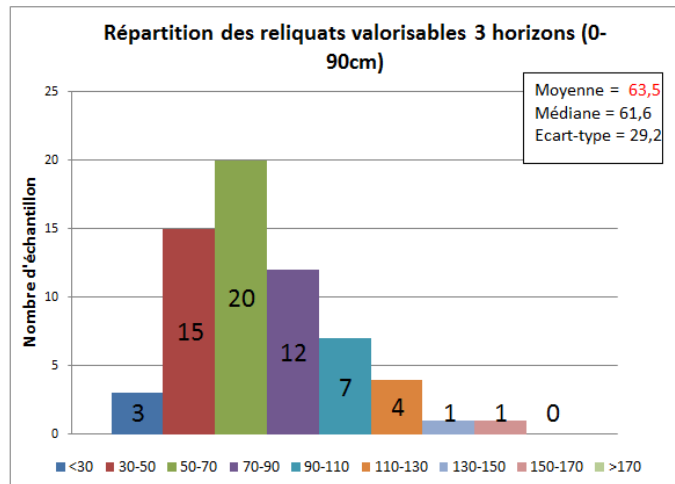
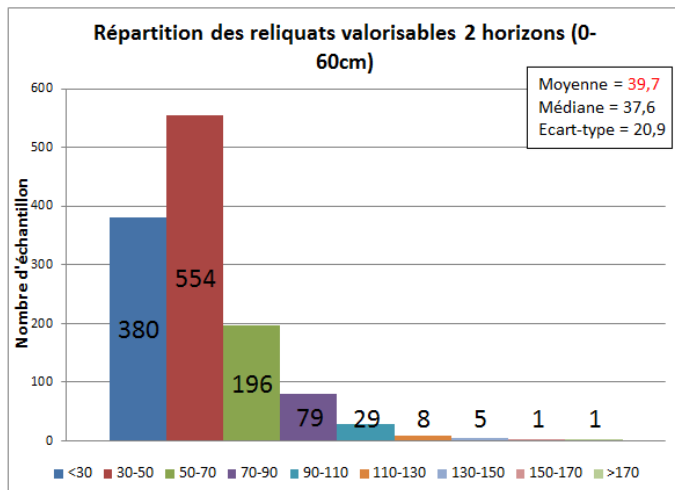
Analyses brutes : les valeurs N-NH₄ non cohérentes ont été laissées volontairement pour montrer la différence.



Reliquats valorisables : après application méthode COMIFER et suppression des valeurs non cohérentes



• Graphiques montrant la répartition des reliquats:



➤ **Tableau récapitulatif selon les types de sol, des précédents et de la matière organique apportée**

Tableau de synthèse		Texture de sol			Si précédents			Si pas de MO à l'automne		
		Nombre de parcelles *	Moyenne N valorisable	Moyenne/zone	Limon, sable et argile superficiel	Argile	Maïs grain		Protéagineux	Prairies
2 Horizons	1251	40*	A et B	43 (588)	39 (324); ((36)); (((17)))	51 (124); ((49)); (((20)))	(192)	(61)	(57)	(828)
			C	38 ; (499); ((40)); (((23)))			- 6	+6	+ 8	- 2,5
3 Horizons	63	64	64 (63); ((62)); (((29)))							

*Attention, des échantillons n'ont pas tous été localisés (différence avec moyenne zones A+B et C)

Tableau à prendre en compte à minima dans les conseils : (suite avis GREN 28/02) :

en kg N valorisable/hectare

	Zone climatique	Texture de sol		Si précédent			Si pas de matière organique à l'automne
		Limon, sable	Argile	Maïs grain	Protéagineux	Prairies	
Sol profond (90 cm exploitables par les racines)	64						
Sol moyennement profond (60 cm exploitables par les racines)	A et B	39	51	- 6	+6	+ 8	- 2,5
	C	38					
Sol peu profond (30 cm exploitables par les racines)			22				

Légende du tableau : **moyenne**, (nombre d'échantillon) ; ((médiane)) ; (((écart-type)))

Si regroupement des cellules : absence de différence significative entre les facteurs.

Différences statistiquement significatives observées :

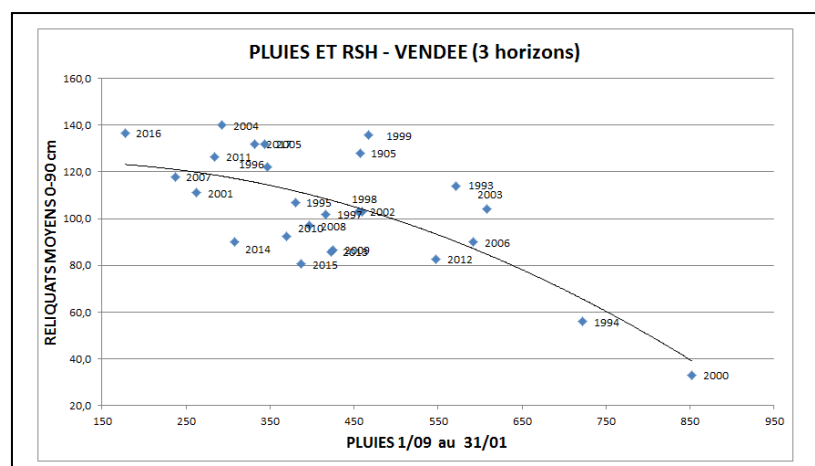
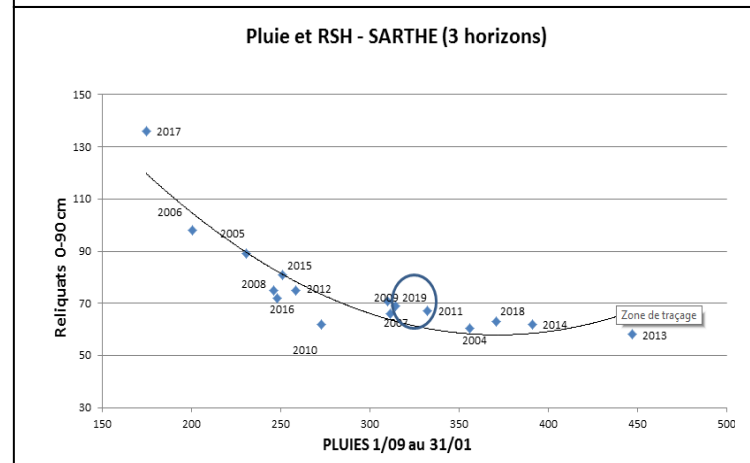
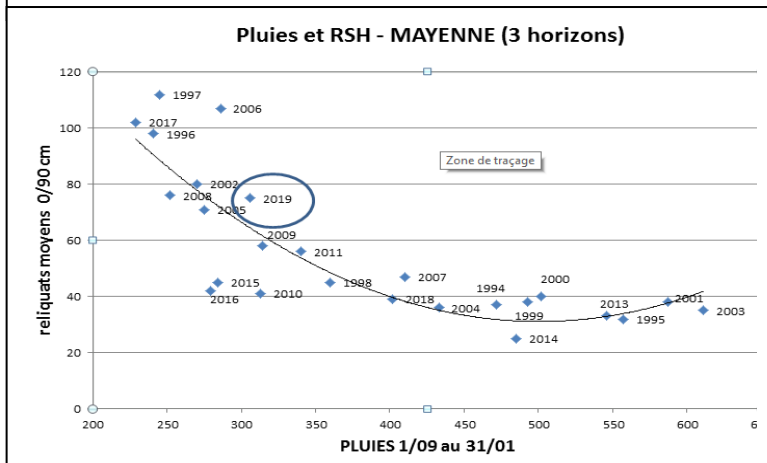
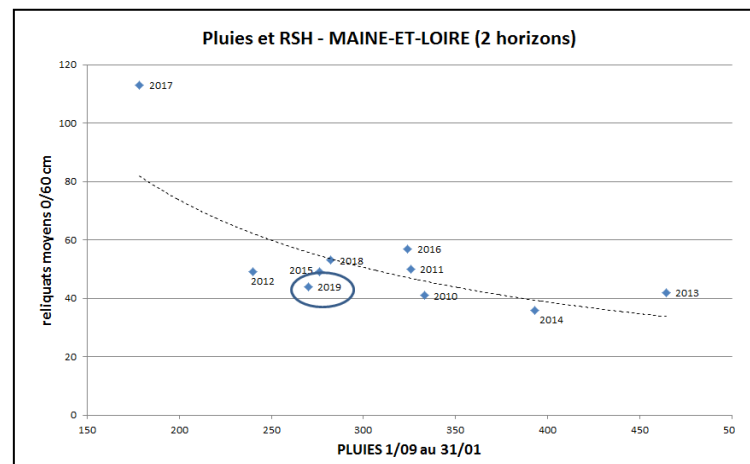
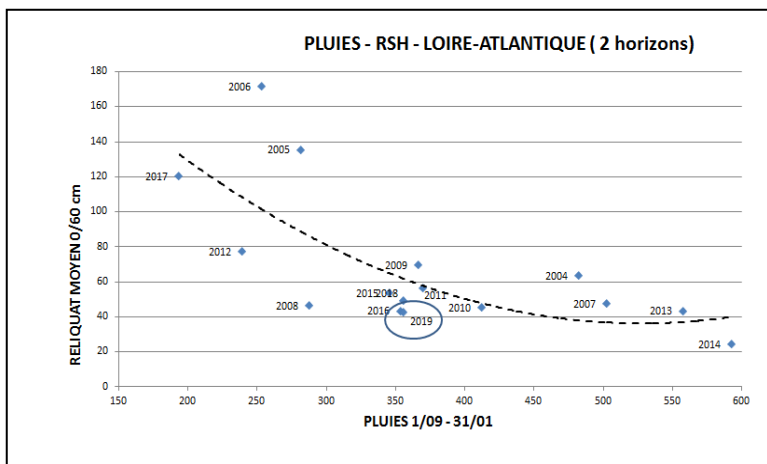
- Type de sol (sur 2 horizons): entre le groupe : (limon, sable, argile superficiel) et le groupe : (agile ½ profond et profond, marais)
- Précédents (sur 2 horizons)
 - Prairies : + 8 par rapport à tous les précédents (pas d'échantillons suffisants pour traiter les prairies fauchées et pâturées)
 - Maïs grain : - 6 par rapport à tous les précédents
 - Protéagineux : + 6 par rapport à tous les précédents
- Matière organique à l'automne précédent :
 - - 3 pour l'absence d'apport par rapport à la moyenne

Pas de différence significative pour des apports organiques les années précédentes ou sur les autres précédents.

➤ Les limites de la synthèse et voies d'améliorations pour 2020

- Moins d'organismes participants qu'en 2018 (prévoir envoi par la Draaf après synthèse des relais potentiels par organisme)
- Nombre important de parcelles à 1 seul horizon caractérisés en sols profonds.
- Dans le questionnaire préciser les profondeurs sur les types de sol
- Faible nombre de parcelles avec 3 horizons ce qui rend certaines analyses statistiques délicates.
- Manque de données pour certaines parcelles (code INSEE, précédent, type de sol, apport organique).
- Date de prélèvements des reliquats sur le questionnaire non sollicitée.
- Faire un rappel sur les conditions de prélèvements et de conditionnement des échantillons pour éviter des valeurs incohérentes de N/Nh4

Annexe 1 : Courbes de corrélation entre la pluviométrie et les reliquats selon les départements : (N/NO3+N/NH4)



Sur le graphique du département de la Vendée (85), une seule valeur (61.6) a été constatée sur 3 horizons en 2019 : la valeur n'a pas été incorporée dans le graphique faute de représentativité.

Annexe 2 : Liste des cantons selon les zones climatiques des pluies

Zone A	<p>44 : Baule-Escoublac, Châteaubriant, Guérande.</p> <p>49 : Angers 1, 2, 4, 5, 6 et 7, Beaufort-en-Vallée, Chemillé-Melay, Doué-la-Fontaine, Longué-Jumelles, Ponts-de-Cé, Saumur, Segré, Tiercé.</p> <p>53 : Azé, Bonchamp-les-Laval, Château-Gontier, Cossé-le-Vivien, Huisserie, Laval-1, Loiron, Meslay-du-Maine, Saint Berthevin.</p> <p>72 : Bonnetable, Changé, Château-du-Loir, La Ferté-Bernard, Mamers, Le Mans 1, 2, 3, 4 et 6, Sablé-sur-Sarthe, Saint-Calais, Savigné-Lévêque.</p> <p>85 : Ile D'Yeu et Saint-Jean-de-Monts.</p>
Zone B	<p>44 : Ancenis, Blain, Guémené-Penfao, Nort-sur-Erdre, Pontchâteau, Pornic, Saint-Brévin-les-Pins, Saint-Nazaire 1 et 2.</p> <p>49 : Angers-3, Beaupréau, Chalennes-sur-Loire, Cholet 1 et 2, La Pommeraye.</p> <p>53 : Ernée, Evron, Gorrion, Lassay-les-Châteaux, Mayenne, Villaines-la-Juhel.</p> <p>72 : Ecommoy, La Flèche, Loué, Le Lude, Le Mans-7, Sillé-le-Guillaume, Suez-sur-Sarthe.</p> <p>85 : Fontenay-le-Comte, Les Herbiers, Luçon, Mareuil-sur-lay-Dissais, Les Sables-d'Olonne, Talmont-Saint-Hilaire.</p>
Zone C	<p>44 : Carquefou, La Chapelle-sur-Erdre, Clisson, Machecoul, Nantes-1, Rézé-1, Saint-Herblain 1 et 2, Saint-Philbert-de-Grand-Lieu, Saint-Sébastien-sur-Loire, Vallet, Vertou.</p> <p>49 : Saint-Macaire-en-Mauges.</p> <p>85 : Aizenay, Challans, Chantonay, Chataigneraie, Montaigu, Mortagne-sur-Sèvre, La Roche-sur-Yon 1 et 2, Saint-Hilaire-de-Riez.</p>

Annexe 3 : Tableau détaillé par horizon pour sols à 2 et 3 horizons :

N-NO₃

		N-NO ₃ Horizon 1	N-NO ₃ Horizon 2	H1+H2	N-NO ₃ Horizon 3	H1+H2+H3	Nombre d'échantillon
2 Horizons	Moyenne	15,14	16,53	31,67		-	1251
	Médiane	13,36	12,72	26,68		-	
	Ecart-type	9,55	13,18	20,62		-	
3 Horizons	Moyenne	17,99	16,38	-	21,13	55,50	63
	Médiane	16,26	14,26	-	17,10	51,44	
	Ecart-type	9,32	9,27	-	14,21	26,75	

N-NH₄⁺

		N-NH ₄ Horizon 1	N-NH ₄ Horizon 2	H1+H2	N-NH ₄ Horizon 3	H1+H2+H3	Nombre d'échantillon
2 Horizons	Moyenne	6,71	1,36	8,07		-	1251
	Médiane	5,98	1,30	7,33		-	
	Ecart-type	4,31	0,78	4,67		-	
3 Horizons	Moyenne	6,62	1,27	-		7,88	63
	Médiane	5,10	1,04	-		6,26	
	Ecart-type	6,20	1,48	-		7,34	
				Après retrait de 66%	Après retrait de 100%		

Annexe 4 : Résultats par précédents

Moyenne kg val /hect
en italique: nbre

2 horizons

		Sans matière organique à l'automne									Avec matière organique
		Zone A et B			Zone C			TOUTES ZONES			TOUTES ZONES
Précédents		Tous sols	Sols argileux: profs	Autres sols	Tous sols	Sols argileux: profs	Autres sols	Tous sols	Sols argileux: profs	Autres sols	Tous sols
Céréales à paille	moy : nbre:	46 57	52 26	38 27	36 54			40 180	53 37	36 108	41 30
colza	moy : nbre:	47 49	56 5	46 44	43 39			46 88	52 6	46 82	43 9
maïs grain	moy : nbre:	35 78	46 21	31 55	33 62			34 140	46 21	32 117	39 13
maïs ensilage	moy : nbre:	40 77	47 9	38 66	36 174			37 253	48 13	36 238	41 17
prairies	moy : nbre:	50 4			45 16			48 23			51 16
protéagineux	moy : nbre:	49 32	55 9	43 22	43 27			46 61	60 10	42 48	61 5

seuls les précédents maïs grain, prairies, protéagineux sont significativement différents de la moyenne

Moyenne kg val /hect
en italique: nbre

3 horizons

Précédents	Toutes zones	
Céréales à paille	moy :	64
	nbre:	11
colza	moy :	67
	nbre:	8
maïs grain	moy :	56
	nbre:	7
maïs ensilage	moy :	54
	nbre:	9
prairies	moy :	54
	nbre:	9
protéagineux	moy :	54
	nbre:	3

Aucune différence significative

Rédacteurs : Vincent Vanhoucke / Pierre Mulliez/ David Leduc Chambre d'Agriculture des Pays de la Loire

Avec la contribution financière de :

